எளிய தமிழில் IOT

இரா. அசோகன்



எளிய தமிழில் IOT

இரா.அசோகன்

ashokramach@gmail.com

பதிவிறக்கம் செய்ய - http://FreeTamilEbooks.com/ebooks/iot

அட்டைப்படம் - லெனின் குருசாமி - gurulenin@gmail.com

மின்னூலாக்கம் - ஐஸ்வர்யா லெனின்

- aishushanmugam09@gmail.com

கணியம் அறக்கட்டளை

(Kaniyam.com/foundation)

This Book was produced using

LaTeX + Pandoc

மின்னூல் வெளியீடு

மின்னூல் வெளியீட்டாளர்: http://freetamilebooks.com

அட்டைப்படம்: லெனின் குருசாமி - guru-leninn@gmail.com

மின்னூலாக்கம்: ஐஸ்வர்யா லெனின் - aishushan-mugam09@gmail.com

மின்னூலாக்க செயற்திட்டம்: கணியம் அறக்கட்டளை - kaniyam.com/foundation

Ebook Publication

Ebook Publisher: http://freetamilebooks.com

Cover Image: Lenin Gurusamy - guruleninn@gmail.com

Ebook Creation: Iswarya Lenin - aishushan-mugam09@gmail.com

Ebook Project: Kaniyam Foundation - kaniyam.com/foundation

பதிவிறக்கம் செய்ய - http://freetamilebooks.com/ebooks/iot

This Book was produced using LaTeX + Pandoc

பொருளடக்கம்

1. பொருட்களின் இணையம் (Internet of Things)

நாம் இதுநாள்வரை இணையம் என்று சொல்வது கணினிகளின் இணையத்தைத்தான். நாம் மேசைக்கணினி, மடிக்கணினி, கைக்கணினி மற்றும் திறன்பேசி மூலம் வழங்கிகளைத் (servers) தொடர்பு கொண்டு செய்திகளைப் படிக்கிறோம், காணொளிகளைப் பார்க்கிறோம், மின்னஞ்சல் அனுப்புகிறோம்.

வழங்கிகளும் (Web Servers) உலாவிகளும் (Browsers) கொண்டது இணையம்

இவை எல்லாமே கணினிகள்தான். இவை எல்லாமே மின்னிணைப்பில் உட்செருகப் பட்டிருக்கும். அல்லது மடிக்கணினி, கைக்கணினி,

திறன்பேசி போன்ற சாதனங்களைப் பயனர்கள் கவனமாக மின்னேற்றி வைத்துக் கொண்டிருப்பார்கள். மேலும் இவை அதிக அளவு தரவு அனுப்பவும், பெறவும் கம்பிவழி அல்லது கம்பியில்லாத் தொடர்புகளும் கொண்டிருக்கும்.

உணரிகளும் (sensors) இயக்கிகளும் (actuators) கொண்டது பொருட்களின் இணையம்



2. தொழில்துறையில் பொருட்களின் இணையம்

வெப்பநிலை (Temperature), காற்றழுத்தம் (Air Pressure) போன்ற பலவிதமான உணரிகளைப் பொருட்களின் இணையத்தில் பயன்படுத்துகிறோம். சூடேற்றி (Heater), பம்பு (Pump), ஒலியெழுப்பி (Buzzer) போன்ற பலவிதமான இயக்கிகளையும் பொருட்களின் இணையத்தில் பயன்படுத்துகிறோம். சில இயக்கிகளுக்கு மின்னிணைப்பு இருக்கக்கூடும். ஆனால் உணரிகள் பெரும்பாலும் மின்னிணைப்பு இல்லாத இடங்களில் வெறும் பொத்தான் மின்கலத்திலுள்ள (button cell) சக்தியின் மூலம் வேலைசெய்ய வேண்டியிருக்கிறது. இவைகளில் பொதுவாகவே

கணித்திறன் (computing capacity) மிகமிகக் குறைவு. மேலும் இவை பெரும்பாலும் மிகக்குறைந்த அளவு தரவு அனுப்பக்கூடிய கம்பியில்லாத் தொடர்புகள் மட்டுமே கொண்டிருக்கும். ஆகவே கணினிகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது இவற்றை வளங்கள் குறைந்த சாதனங்கள் (resource constrained devices) என்று பொதுவாகச் சொல்கிறோம்.

இணையத்தின் கருத்தியல்கள் (paradigms) பொருட்களின் இணையத்துக்குத் தோதானவை அல்ல

இணையத்தில் கேள் (Request) – பதிலளி (Response) என்ற கருத்தியலைப் (paradigm) பயன்படுத்துகிறோம். உலாவி ஒரு இணையத்தள முகவரியைக் (URL) கேட்டால் இணைய வழங்கி அந்த முகவரியிலுள்ள ஆவணத்தை எடுத்து

அல்லது உடன் தயாரித்து பதிலனுப்பும். ஒரு உலாவி பல வழங்கிகளைத் தொடர்பு கொள்ளக் கூடியது.

பொருட்களின் இணையத்தில் பெரும்பாலும் வெளியிடு (Publish) – சந்தா சேர் (Subscribe) என்ற கருத்தியலைப் (paradigm) பயன்படுத்துகிறோம். ஒரு வெப்பநிலை உணரி (temperature sensor) அத்தருணத்தில் உள்ள வெப்பநிலையை வெளியிடும். இத்தரவில் நாட்டம் உடையவர்கள், எடுத்துக்காட்டாக ஒரு நுழைவாயில் (gateway), முன்னால் சந்தா சேர்ந்திருந்தால் இந்த வெப்பநிலைத் தரவு அதற்குக் கிடைக்கும். எந்தவொரு உணரியும் இயக்கியும் பெரும்பாலும் ஒரேயொரு நுழைவாயிலுடன் மட்டுமே தொடர்பு கொள்ளும்.

இணையத்தின் வரைமுறைகள் (protocols)

பொருட்களின் இணையத்துக்கு ஒத்து வராது

இணையத்தில் HTTP என்ற வரைமுறை மிக முக்கியமானது. இது கேள்-பதிலளி என்ற கருத்தியலை செயல்படுத்துகிறது. இது பொருட்களின் இணையத்துக்குத் தோதானது அல்ல என்பதைக் கீழ்க்கண்ட எடுத்துக்காட்டு தெளிவாக்கும். உங்கள் தொழிற்சாலையில் எச்சரிக்கை மணி அடித்தால் தானியங்கியாக இன்னது செய்ய வேண்டுமென்று அமைக்க விரும்புகிறீர்கள் என்று வைத்துக் கொள்வோம். HTTP வரைமுறை என்றால் எச்சரிக்கை மணி அடித்ததா, அடித்ததா என்று தொடர்ந்து கேட்டுக்கொண்டே இருக்கவேண்டும். இது தேவையற்ற வேலை செய்வது மட்டுமல்லாமல் மின்கலத்தின் சக்தியையும் சாப்பிட்டு விடும். பொருட்களின் இணையத்தில் MQTT போன்ற வரைமுறைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவை

சந்தா சேர்ந்தபின் மின்கலத்தின் சக்தியை சேமிப்பதற்காகத் தூங்கிக்கொண்டிருக்கும். எச்சரிக்கை மணி அடித்த தகவல் சந்தா சேர்ந்தவர்களுக்கு மட்டுமே அனுப்பப்படும். தகவல் வந்தவுடன் எழுந்து தன் வேலையைச் செய்யும். பின்னர் திரும்பவும் மின்கலத்தின் சக்தியை சேமிப்பதற்காகத் தூங்கிவிடும்.

மிக அதிக அளவு தரவுகள் சேர்ந்து விடும்

உணரிகளும் இயக்கிகளும் தொடர்ந்து தரவுகளை அனுப்பிக் கொண்டே இருப்பதால் மிக அதிக அளவு தரவுகள் சேர்ந்து விடும். ஆகவே இவற்றை சமாளிக்கத் தக்க தரவுத் தளங்களும், செயலிகளும் பொருட்களின் இணையத்துக்குத் தேவை.

ஆக, இணையம் போலவேதான் என்றாலும், பொருட்களின் இணையம் சீராக

வேலைசெய்யப் பல புதிய தொழில்நுட்பங்கள் தேவைப்படுகின்றன. இவற்றை இக்கட்டுரைத்தொடரில் பார்ப்போம்.

நடைமுறையில் IoT பயன்பாடுகள்

பற்பல துறைகளைத் திறன் மிக்கதாக ஆக்க பொருட்களின் இணையம் புழக்கத்திற்கு வந்து கொண்டிருக்கிறது.

- திறன்மிகு வீடு (Smart Home)
- அணியக்கூடிய சாதனங்கள் (Wearables)
- இணையத் தொடர்பு கார்கள் (Connected Cars)
- தொழில்துறையில் பொருட்களின் இணையம் (Industrial IoT)
- திறன்மிகு நகரங்கள் (Smart Cities)
- திறன்மிகு சில்லறை விற்பனை (Smart Retail)

- நல்வாழ்வில் பொருட்களின் இணையம் (IoT in Healthcare)
- பயிரிடுதலில் பொருட்களின் இணையம் (IoT in Farming)

இவற்றில் தொழில்துறையில் பொருட்களின் இணையம், அதிலும் குறிப்பாக உற்பத்தி (manufacturing), பற்றி நாம் இக்கட்டுரைத் தொடரில் விரிவாகப் பார்ப்போம்.

நன்றி தெரிவிப்புகள்

1. the econocom blog

3. தொழில்துறையில் பொருட்களின் இணையம் (Industrial IoT)

இப்பொழுது நான்காம் தொழிற்புரட்சி வந்துவிட்டது என்று சொல்கிறார்கள். இதில் பொருட்களின் இணையம் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றது. அது என்ன நான்காம் தொழிற்புரட்சி? மற்ற மூன்றும் யாவை என்று விவரமாகப் பார்ப்போம்.

முதல் தொழிற்புரட்சி – இயந்திரங்கள்

முதல் தொழிற்புரட்சி, சுமார் 1760 முதல் 1840 வரையிலான காலப்பகுதியில் புதிய உற்பத்தி செயல்முறைகளுக்கு மாற்றியது. கைமுறை

வேலைகளுக்குப் பதிலாக ஓடுநீர் சக்தி மற்றும் நீராவி சக்தி இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர்.

இரண்டாம் தொழிற்புரட்சி – தொழில்நுட்பம்

இரண்டாம் தொழிற்புரட்சியைத் தொழில்நுட்பப் புரட்சி (Technological Revolution) என்றும் சொல்லலாம். 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலிருந்து 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதி வரை தொழிற்சாலை மின்மயமாக்கல், பரிமாற்றக் கூடிய பாகங்கள் (interchangeable parts), ஹென்ரி போர்டு உருவாக்கிய தொகுப்புவரிசை (assembly line) உற்பத்திமுறை ஆகியவை இதில் முக்கியமானவை.

மூன்றாம் தொழிற்புரட்சி – கணினிகள்

மூன்றாம் தொழிற்புரட்சியை எண்ணிமப் புரட்சி (Digital Revolution) என்றும் சொல்லலாம். சுமார்

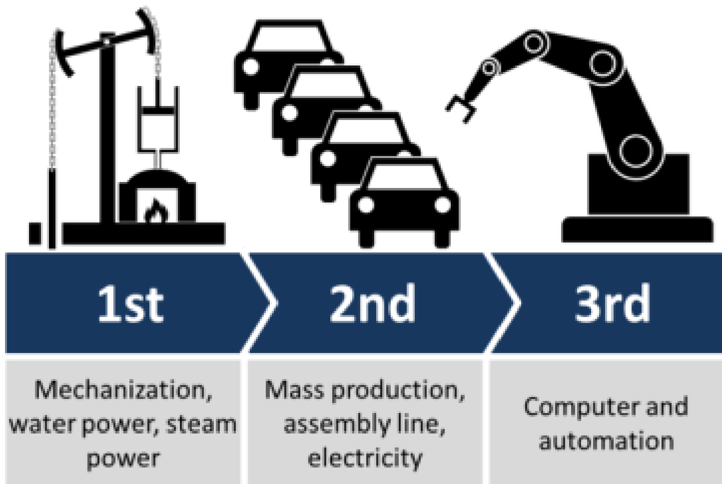
1950 முதல் 1980 வரையிலான காலப்பகுதியில் தொழிற்துறையில் எண்ணிம மின்னணுவியல் மற்றும் குறிப்பாகக் கணினிகள் பெரு வளர்ச்சியடைந்தன.

நான்காம் தொழிற்புரட்சி (Industry 4.0)

இணையமும் இயற்பொருளும் ஒருங்கிணைந்து (cyber-physical systems) செயல்படுவதுதான் நான்காம் தொழிற்புரட்சி என்று சொல்லலாம்.

திறன்மிகு தொழிற்சாலை (Smart Factory)

இதில் எங்கு பார்த்தாலும் உணரிகள், யாவற்றையும் இணைக்கவல்ல தொழில்நுட்பங்கள், எந்திரனியல் (Robotics), மேம்பட்ட பகுப்பாய்வு போன்றவை பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. இவை யாவும் ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்யும்போது நம் தொழிற்சாலை



நான்காம் தொழிற்புரட்சி

திறன்மிகு தொழிற்சாலை ஆகிறது.

உற்பத்தியின் வேறுபட்ட பகுதிகள் அனைத்தையும் இணைப்பதில் பொருட்களின் இணையத்துக்கு இன்றியமையாத பங்கு உண்டு. இது உற்பத்தி செயல்முறை முழுவதிலும் நடக்கும் அனைத்தையும் உணர, அளவிட, தொடர்பு கொள்ள மற்றும் கட்டுப்பாடு செய்ய உதவுகிறது.

நம்முடைய தொழிற்சாலைகளில் நாம் ஏற்கனவே நிரல்வழிக் கட்டுப்படுத்தி (PLC – Programmable Logic Controller), மேற்பார்வைக் கட்டுப்பாடு மற்றும் தரவு சேகரிப்பு (SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition) போன்ற கணிப்பு சாதனங்களில் உணரிகள், இயக்கிகளை இணைத்து நிரல் எழுதித் தானியங்கியாகப் பயன்படுத்திக் கொண்டுதானே இருக்கிறோம். பொருட்களின்

இணையத்தில் என்ன புதுமை என்று கேட்கிறீர்களா? கீழ்க்கண்டவைதான் பொருட்களின் இணையத்தில் முக்கியமான புதிய வழிமுறைகள்:

1. எங்கும் உணரிகள் (Ubiquitous sensing)
2. மேம்பட்ட பகுப்பாய்வியல் (Advanced Analytics)
3. தகவல் தொழில்நுட்பக் கருவிகளும் செயல்முறைகளும் (IT Tools and Methodologies)

உற்பத்தியில் பொருட்களின் இணையத்தால் பயன்கள்

ஹென்ரி போர்டு உருவாக்கிய தொகுப்புவரிசை (assembly line) உற்பத்திமுறையில் ஒரே ஒரு மாதிரி கார், கருப்பு வண்ணத்தில் மட்டுமே தயார் செய்தார். ஆனால் இக்காலத்தில்

வாடிக்கையாளர்களுக்கு ஒவ்வொரு காரிலும் பல மாதிரிகளும் (models), ஒவ்வொரு மாதிரியிலும் பல வண்ணங்களும், அவற்றில் பல மாற்றங்களும் (variants) தேவைப்படுகின்றன. பேரளவு உற்பத்தியும் (mass production) செய்யவேண்டும், அதில் விருப்பமைவும் (customization) செய்ய வழியிருக்கவேண்டும் என்றால் பொருட்களின் இணையம் இன்றியமையாதது. இது தவிர உற்பத்தியில் பொருட்களின் இணையத்தால் கீழ்க்கண்ட பயன்களையும் அடைய முடியும்:

- செலவைக் குறைத்தல்.
- தரத்தை மேம்படுத்தல்.
- தயாரிக்க எடுக்கும் நேரத்தைக் குறைத்தல்.
- தொழிற்சாலை ஊழியர்களுக்கு மேம்பட்ட பாதுகாப்பு.

இக்கட்டுரைத் தொடரில் நாம் தொழில்துறையில், அதிலும் குறிப்பாக உற்பத்தியில், பொருட்களின் இணையம் பற்றி விரிவாகப் பார்ப்போம்.

நன்றி தெரிவிப்புகள்

1. Industry 4.0 – Wikimedia Commons

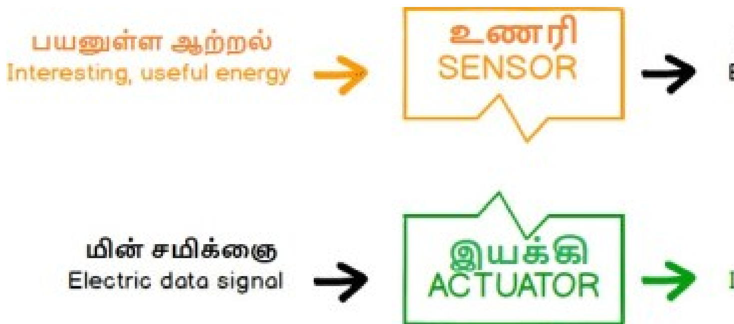
4. உணரிகளும் (Sensors) இயக்கிகளும் (Actuators)

உணரிகள் மற்றும் இயக்கிகள் என்பவை இயற்பியல் உலகத்துடன் தொடர்பு கொள்ள உதவும் சாதனங்கள். வெப்பம், அழுத்தம் போன்ற காரணிகளை அளவிட்டு மின்சமிக்ஞையாக மாற்ற உணரிகள் சில வகை ஆற்றல்மாற்றிகளைப் (Transducers) பயன்படுத்துகின்றன. ஆற்றல்மாற்றிகள் என்றால் என்ன?

ஆற்றல்மாற்றிகள்

நமக்கு நாட்டமுள்ள காரணிகளை, எடுத்துக்காட்டாக வெப்பநிலையை, மின்சமிக்ஞையாக மாற்றுபவை உணரிகளின் ஆற்றல்மாற்றிகள். இதற்கு எதிர்மாறாக

இயக்கிகள் மின்சமிஞ்சையை நமக்குப் பயனுள்ள ஆற்றலாக மாற்றும். எடுத்துக்காட்டாக, சமிக்ஞை கொடுத்தால் குளிர்காற்று சாளரத்தைத் தேவைக்கேற்பத் திறக்கவும் மூடவும் செய்யும்.



உணரி/இயக்கி ஆற்றல்மாற்றிகள்

பலவிதமான உணரிகள்

நம் வேலைக்கு தக்கவாறு நாம் பலவிதமான உணரிகளைப் பயன்படுத்தலாம்:

- காற்றழுத்தம் (Air Pressure)
- கரியமிலவாயு (CO_2)
- ஈரப்பதம் (Humidity)
- வெப்பநிலை (Temperature)
- ஒளிர்வு (Brightness)
- அமிலத்தன்மை (Acidity level – pH)
- அழுத்தம் (Pressure)
- புகை (Smoke)

கூட்டு உணரிகள் (Combination sensors)

கூட்டு உணரிகளில் ஒரே பாகத்தில் பல உணரிகள் அடக்கமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, சுற்றுச்சூழல் உணரிகளில் வெப்பநிலை, காற்றின் ஈரப்பதம், காற்றழுத்தம் ஆகிவற்றை ஒரே கூட்டு உணரியில் அளவிடலாம்.

மூன்று தனித்தனி உணரிகளை நிறுவிப் பராமரிப்பதை விட இவற்றை நிறுவுவதும் பராமரிப்பதும் எளிது.

இயக்கிகள் (Actuators)

இயக்கிகளால் ஒரு வேலையைச் செய்யமுடியும். மின்பொறிகள் (motors), மற்றும் ஏற்றிகள் (pumps) போன்றவை இயந்திரவியல் இயக்கிகளின் எடுத்துக்காட்டுகள். கீழ்க்கண்டவையும் இயக்கிகளின் எடுத்துக்காட்டுகள்தான்:

- ஒலியெழுப்பி (Buzzer)
- LED விளக்கு
- சூடேற்றி (Heater)
- குளிர்விப்பி (Cooling unit)
- திருகு பளு தாங்கி (Screw jack)

- நீரழுத்த இயக்கி (Hydraulic cylinder)
- காற்றழுத்த இயக்கி (Pneumatic cylinder)
- வரிச்சுருள் வால்வு (Solenoid valve)
- படிநிலை மின்பொறி (Stepper motor)

தொடர்பு கொள்ளுதல் (communicating)

உணரிகள், இயக்கிகள் போன்ற பொருட்களின் இணைய சாதனங்களுக்குத் தொடர்பு கொள்ளும் அம்சமும் தேவை. இதன் மூலம்தான் உணரிகள் தரவை வெளியே அனுப்ப முடியும் மற்றும் இயக்கிகள் வேலையைச் செய்ய சமிக்ஞையைப் பெற முடியும். இது கம்பி வழியாகவும் இருக்கலாம். ஆனால் பெரும்பாலும் கம்பியில்லா வானலைத் தொடர்பு செய்ய முடியும். இது நிறுவுதல் மற்றும் பராமரித்தலை மிகவும் எளிதாக்குகிறது.

நன்றி தெரிவிப்புகள்

1. Mike Vladimer – Sensors, Actuators and IoT

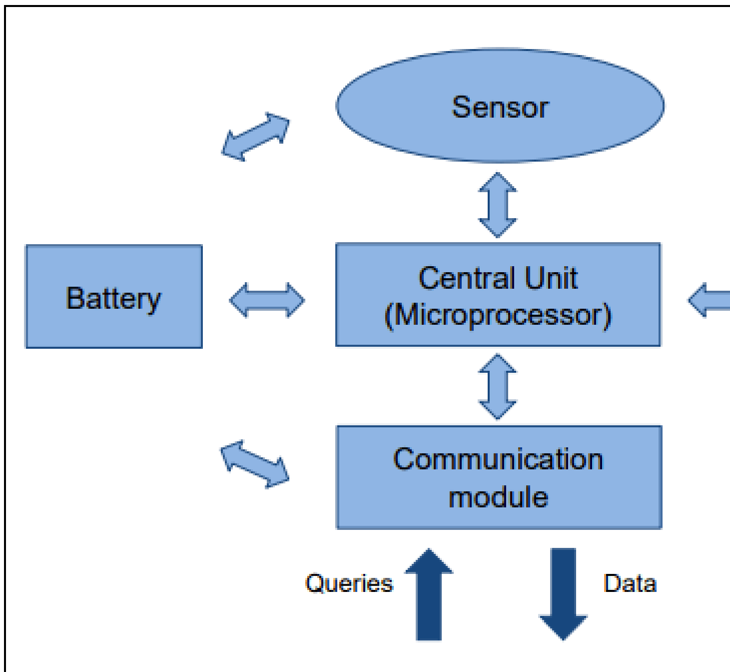
5. திறன்மிகு உணரிகளும் இயக்கிகளும் (Smart sensors and actuators)

தான் எடுத்த அளவீடுகளைப் பதப்படுத்தாமல் ஒரு உணரி அப்படியே கச்சாவாக தொலை சாதனத்துக்கு அனுப்பி வைத்தால் அது திறன்மிகு உணரியல்ல. திறன்மிகு உணரி என்றால் சமிக்ஞை வலுவற்றதாக இருந்தால் அதைப் பெருக்கி, எண்ணிம சமிக்ஞையாக மாற்றி, நாம் ஒரு மணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை வேண்டுமென்று சொன்னால் அந்த இடைவெளியில் மட்டுமே அனுப்பும். திறன்மிகு உணரிகளில் குறைந்தபட்சம் ஒரு உணரி, ஒரு நுண்செயலி (microprocessor)

மற்றும் ஒரு தகவல் தொடர்பு சாதனம் அவசியம் இருக்க வேண்டும். இவற்றுக்கு ஆற்றல் தர ஒரு மின்கலம் (battery) தேவை. அளவீடுகளை சேமித்து வைக்க ஒரு நினைவகம் (memory) தேவைப்படலாம். அளவியல் (analog) சமிக்ஞைகள் மிகவும் வலுவற்றதாக இருக்கலாம். ஆகவே ஒரு பெருக்கி (amplifier), மேலும் அளவியல் எண்ணிம மாற்றி (analog digital converter) ஆகியவையும் தேவைப்படலாம். எண்ணிமமாக மாற்றினால்தான் நீண்ட தூரம் பிழையில்லாமல் அனுப்ப முடியும்.

அர்டுயினோ நுண்செயலி (Arduino microprocessor)

அர்டுயினோ என்பது திறந்த மூல ஒரு-பலகை நுண்கட்டுப்படுத்தி (single**oard microcontroller). அதாவது ஒரே ஒரு மின்சுற்றுப்பலகையில் (Printed


Sensor
Battery
Central Unit
(Microprocessor)
Communication
module
Queries
Data

திறன்மிகு உணரி

Circuit Board – PCB) செய்யப்பட்டது. ஆகவே விலையும் குறைவு, இடத்தையும் அடைக்காது. மேலும் இதன் வன்பொருளின் வடிவமைப்பு திறந்த மூலமாக வெளியிடப்பட்டுள்ளதால் பல நிறுவனங்கள் உற்பத்தி செய்கின்றன. மென்பொருட்களையும், பயன்படுத்தும் விதங்களையும் பயனர்கள் இணையத்தில் தாராளமாகப் பகிர்ந்து கொள்கிறார்கள். ஆகவே சோதனைகள் செய்யவும் முன்மாதிரிகள் தயாரிக்கவும் இது குறைந்த விலையில் மிகச் சிறந்த வன்பொருளாகப் பயன்படுகிறது. இதில் எண்ணிம உணரிகளை (digital sensors) இணைக்க முடியும். மேலும் அளவியல் உணரிகளை (analog sensors) இணைப்பதற்காகத் தனியாக மின்செருகிகளும் (pins) கொடுத்துள்ளார்கள்.

ஆகவே உணரிகளையும் இயக்கிகளையும் திறன்மிகு சாதனங்களாக ஆக்க அர்டுயினோ

நுண்செயலியைப் பயன்படுத்தலாம்.

நுண்கட்டுப்படுத்திகளும் உறக்க நிலைகளும் (sleep modes)

நுண்கட்டுப்படுத்திகள் அதிநவீன உறக்க நிலைத் தொழில்நுட்பங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் மூலம் நாம் மின்கலத்தின் சக்தியை மிகச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்த முடியும்:

- விழிப்பு (No sleep): இந்த நிலையில் மின்சக்தி தொடர்ந்து முழு அளவு பயன்படுத்தப்படும்.
- இலேசான உறக்கம் (Light sleep): இந்த நிலையில் ஓரளவு மின்சக்தியை சேமிக்கும். நாம் ஒரு ஆணையை அனுப்பினால் அது எழுந்து தன் வேலையைச் செய்ய முடியும்.
- ஆழ்ந்த உறக்கம் (Deep-sleep): ஒரு உணரி முன்னரே குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில்

மட்டுமே எழுந்து தரவு அனுப்ப வேண்டுமென்றால் இந்த நிலையில் செல்ல முடியும். இதில் மின்சக்தியை வெகுவாக சேமிக்கலாம்.

அர்டுயினோவில் (Arduino) மாற்றம் செய்து மின் சக்தியை சேமித்தல்

அர்டுயினோ உனோ (Arduino Uno) வழக்கமாக 45 மில்லி ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பயன்படுத்துகிறது. ஆகவே 9 வோல்ட் மின்கலத்தில் ஒரு நாளைவிடக் குறைவாகத்தான் ஓடும். வேலை செய்யாத நேரங்களில் தூங்கச் செய்யுமாறு ஒரு சிறிய மாற்றம் செய்தால் இதை 54 மைக்ரோ ஆம்பியராகக் குறைக்கலாம். மேலும் மின்னழுத்தம் சீர்படுத்தியை (voltage regulator) நீக்கிவிட்டால் இது 5.4 மைக்ரோ ஆம்பியராகக் குறைந்துவிடும். இம்மாதிரி மாற்றங்கள் செய்து

ஒரு பொத்தான் மின்கலத்தில் 5 ஆண்டுகளுக்கு மேல் ஓட வைக்க முடியும்.

மின்சக்தி நுகர்வை (power consumption) அளவிடல்

மேற்கண்ட மாதிரி நாம் பலவித சோதனைகள் செய்யும் பொழுது மிகக் குறைந்த மைக்ரோ ஆம்பியர் மின்சக்தி நுகர்வைத் துல்லியமாக அளவிட நமக்கு ஒரு கருவி தேவை. அம்மீட்டரில் அளவெடுத்தால் நாம் அவ்வப்பொழுது தான் எடுக்க முடியும், தொடர்ச்சியாக எடுக்க முடியாது. இந்த வேலைக்கு நார்டிக் செமிகண்டக்டர் (Nordic Semiconductor) சக்தி வரைபடக் கருவிப் பெட்டி (Power Profiler Kit) மிகத் தோதானது.

நன்றி தெரிவிப்புகள்

1. ulalaLAB – What is a Smart Sensor?

6. குறைசக்தி (Low power) கம்பியில்லாத் தொடர்பு

கம்பியில்லாத் தொடர்பு (wireless communication) அமைக்க வைஃபை (WiFi), ஸிக்பீ (ZigBee), ஸிவேவ் (Z-Wave), லோரா (LoRa), புளூடூத் (Bluetooth), குறைசக்தி ப்ளூடூத் (Bluetooth Low Energy) போன்ற பல தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் தொலை தூரம், குறை தூரம், உள்ளரங்கு, வெளிப்புறம் போன்ற வெவ்வேறு IoT தேவைகளுக்குப் பொருத்தமானவை. நமக்கு மின்கலனை சிக்கனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டுமா, அதிக அளவு தரவுகள் அனுப்பவேண்டுமா அல்லது அதிக தூரம் அனுப்ப வேண்டுமா, எது முக்கியம் என்று முதலில்

தீர்மானிக்க வேண்டும். மற்றவைகளை ஓரளவு விட்டுக்கொடுத்து நாம் தொழில் நுட்பத்தைத் தேர்வு செய்யலாம். சந்தையில் எந்தத் தொழில்நுட்ப சாதனங்கள் தாங்கத்தகு விலையில் பரவலாகக் கிடைக்கின்றன என்றும் பார்க்க வேண்டும். உணரிகளிலுள்ள பொத்தான் மின்கலம் குறைந்தபட்சம் ஐந்து ஆண்டுகளாவது வேலை செய்ய வேண்டும். ஆகவே தொழில்துறையில் பொருட்களின் இணையத்துக்கு (IIoT), அதிலும் குறிப்பாக உற்பத்திக்கு, நாம் கீழ்க்கண்ட தொழில்நுட்பங்களைக் கருத்தில் கொள்ளலாம்.

கண்ணி பிணையம் (Mesh network)

கம்பியில்லாத் தொடர்பின் ஒரு முக்கிய அம்சம் அந்த வானலையின் வீச்சு (range). நாம் மின்கலத்தின் சக்தியை சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துவதால் வீச்சு மிகக் குறைவாகத்தான்

கண்ணி பிணையம்



கண்ணி பிணையம்

இருக்கும். இந்தக் குறைபாட்டை ஈடு செய்ய நாம் கண்ணி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். கண்ணி தொழில்நுட்பத்தில் சில சாதனங்கள் செய்திகளை வாங்கி மேலனுப்பும் (forwarding or repeating) திறன் கொண்டவை. நுழைவாயிலுடன் (gateway) நேரடியாகத் தொடர்பு கொள்ள இயலாத சாதனங்கள் இடையிலுள்ள மேலனுப்பிகள் (repeaters) மூலமாக அனுப்ப இயலும். இம்முறையில் தகவல்களை நெடுந்தூரம் அனுப்புவது மட்டுமல்லாமல் இடையூறுகளைச் சுற்றியும் அனுப்ப முடியும். இருப்பினும், மேலனுப்பியாக செயல்படும் சாதனத்திற்கு அதிக சக்தி தேவைப்படும். ஆகவே மின்கலத்தின் சக்தியில் இயங்கும் சாதனங்கள் இந்த வேலையைச் செய்ய இயலாது. மின்னிணைப்பில் செருகப்பட்டிருக்கும் பெரும்பாலான சாதனங்கள், உணரியாகவோ அல்லது இயக்கியாகவோ

தங்கள் வேலையை செய்வது மட்டுமல்லாமல், மேலனுப்பியாகவும் செயல்படக் கூடியவை.

இம்மாதிரி கண்ணியாக இயங்கவல்ல மூன்று குறைசக்தி கம்பியில்லாத் தொடர்பு தொழில்நுட்பங்களைப் பற்றி விவரமாகப் பார்ப்போம்.

ஸிக்பீ (Zigbee)

இது இருவழித் தொடர்பு செய்யக்கூடியது. சாதனங்கள் தங்களுக்கு வழங்கப்பட்ட கட்டளைகளை உறுதிப்படுத்தும். ஆகவே சாதனங்கள் ஒருபோதும் தங்களுக்கு இட்ட கட்டளைகளை இழப்பதில்லை. இது சாதனங்களை மிகவும் நம்பகமானதாக ஆக்குகிறது. மேலும் தகவல்களை மறையீடு (encryption) செய்ய முடியும். ஆனால் குறைந்த அளவு தரவுகள்தான் அனுப்ப முடியும். அமேசான் நிறுவனமும் ஸிக்பீ

தொழில்நுட்பத்தை சில வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதால் சாதனங்கள் பரவலாகக் கிடைக்கின்றன.

ஆனால் சில தயாரிப்பாளர்களின் ஸிக்பீ சாதனங்கள் மற்ற தயாரிப்பாளர்களின் ஸிக்பீ சாதனங்களுடன் ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்வதில்லை. ஆகவே இவற்றை நன்றாக சோதனை செய்து பார்த்தே வாங்க வேண்டும்.

ஸிவேவ் (Z-Wave)

இதுவும் ஸிக்பீ க்கு இணையான அளவு வீச்சு (range) கொண்டது. ஆனால் ஒரு தயாரிப்பாளரின் அத்தாட்சி பெற்ற ஸிவேவ் சாதனங்கள் மற்றொரு தயாரிப்பாளரின் அத்தாட்சி பெற்ற சாதனங்களுடன் ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்யும் என்று உறுதியாகக் கூறலாம்.

ஆனால் வெவ்வேறு நாடுகளில் வெவ்வேறு

அலையெண்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். ஆகவே, எடுத்துக்காட்டாக, அமெரிக்காவில் வாங்கிய சாதனங்களை இந்தியாவில் பயன்படுத்த இயலாது.

கண்ணி ப்ளூடூத் (Bluetooth Mesh)

உங்களிடம் தற்பொழுது இருக்கும் மடிக்கணினி, கைக்கணினி அல்லது திறன்பேசி அனேகமாக ப்ளூடூத் தகவல்தொடர்பு செய்யக்கூடியதாகத்தான் இருக்கும். நல்ல தரமான குறைசக்தி ப்ளூடூத் (Bluetooth Low Energy) சாதனங்கள் வெளி அலைவாங்கி (external antenna) இல்லாமல் சுமார் 90 மீட்டர் நேரடியாகப் பார்க்கக் கூடிய தொலைவும், இடையில் சுவர்கள் இருந்தால் சுமார் 75 மீட்டர் வரையும் செல்லக்கூடியவை. இவையும் நல்ல பாதுகாப்பாகத் தகவலை அனுப்பக் கூடியவை.

நன்றி தெரிவிப்புகள்

1. Data Respons – Industrial or Commercial Wireless Mesh

7. தகவல் தரவு வரைமுறைகள் (Messaging data protocols)

அனுப்பும் தகவல் மிகச் சுருக்கமாக இருக்க வேண்டும். அதே நேரத்தில் அதன் சாராம்சத்தைப் புரிந்து கொள்வதில் எந்தக் குழப்பமும் இருக்கக் கூடாது. இதற்கு அனுப்புநருக்கும் பெறுநருக்கும் இடையில் ஒரு உடன்பாடு தேவை. இதையே தகவல் தரவு வரைமுறை என்று சொல்கிறோம்.

கீழ்க்கண்ட வரைமுறைகளைப் பல நிறுவனங்கள் முன்வைத்தார்கள்:

- வளங்கள் குறைந்த பயன்பாட்டு வரைமுறை (Constrained Application Protocol – CoAP)

- மேம்பட்ட வரிசைமுறைத் தகவல் வரைமுறை (Advanced Message Queuing Protocol – AMQP)
- தொலைப்பதிவு வரிசைமுறைத் தகவல் வரைமுறை (Message Queue Telemetry Transport – MQTT)
- இலேசு இயந்திரங்களிடை வரைமுறை (OMA lightweight machine to machine – LWM2M)

தகவல் தரவு வரைமுறை MQTT

இம்மாதிரி பல வரைமுறைகளில் MQTT பரவலாகப் புழக்கத்திற்கு வந்து விட்டது. இதற்கு கீழ்க்கண்ட காரணங்கள் முக்கியமானவை:

- இது சந்தா சேர் / வெளியிடு என்ற வரைமுறையைப் பயன்படுத்துகிறது. இது நம்பத்தகுந்த இணைப்பு இல்லாத இடங்களிலும் தரவுகளையும்,

ஆணைகளையும் நம்பிக்கையாகக் கொண்டு சேர்க்கிறது.

- இது சேவையின் தர நிலைகள் (quality of service levels) என்ற அம்சத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது மிக முக்கியமான தகவல்களை உறுதியாகக் கொண்டு சேர்க்க வழி செய்கிறது.

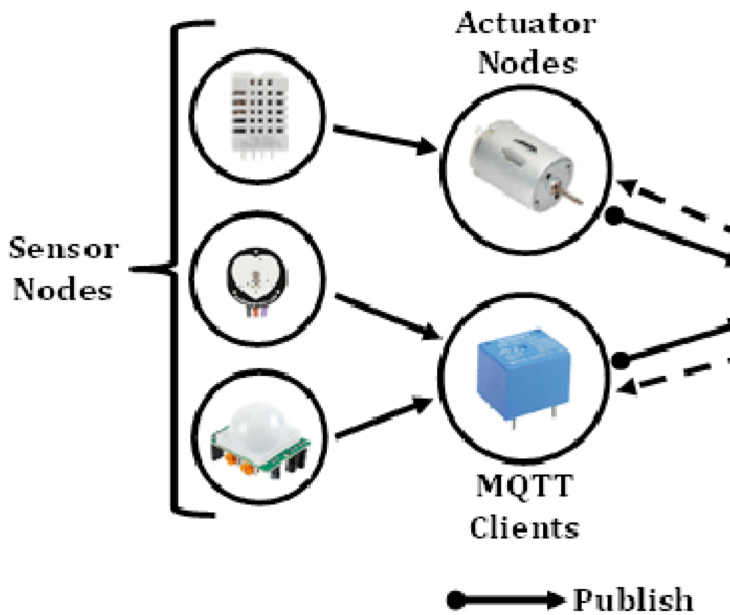
தகவல் தூது (Message Brokering) அடிப்படைச் சொற்கள்

- வழங்கி (Server) அல்லது தூதுவர் (Broker): நுகர்விகளிடமிருந்து தகவல்களைப் பெற்று பின்னர் அவற்றை சந்தா சேர்ந்த மற்ற நுகர்விகளுக்கு அனுப்புகிறது. சந்தா சேர்வதும், தகவல்கள் அனுப்புவதும் தலைப்புகள் வாரியாக நடைபெறுகிறது.

- நுகர்வி (Client): ஒரு தலைப்புக்கு தகவல்

வெளியிடுதல் அல்லது ஒரு தலைப்பில் சந்தா சேருதல் அல்லது இரண்டுமே செய்யும் ஒரு சாதனம்.

- தலைப்பு (Topic): தகவல்கள் ஒரு தலைப்பின் கீழ் வெளியிடப்படுகின்றன. தலைப்புகளின் கீழ் துணைத் தலைப்புகளும் இருக்கலாம்.
- தகவல் வெளியிடு (Publish): ஒரு நுகர்வி ஒரு தலைப்பின் கீழ் வழங்கிக்குத் தகவல் அனுப்புதல்.
- சந்தா சேர் (Subscribe): ஒரு நுகர்வி தனக்கு எந்தத் தலைப்புகளில் நாட்டமுண்டு என்று வழங்கிக்குத் தெரிவித்தல்.
- சந்தா விலகு (Unsubscribe): ஒரு நுகர்வி முன்னர் சந்தா சேர்ந்த தலைப்புகளிலிருந்து விலகல்.



MQTT கட்டமைப்பு

MQTT சேவையின் தரம் (Quality of service – QoS)

வழக்கமாக ஒரு செய்தி அனுப்பும் போது எந்த விதமான பதிலும் கிடைக்காது. ஆகவே செய்தி பெறப்பட்டதாக நாம் கருத வேண்டும். தகவல் போய்ச் சேர்ந்ததா என்று உறுதியாகத் தெரிய வேண்டுமென்றால் என்ன செய்வது?

தகவலை வெளியிடும் போதும், சந்தா சேரும்போதும் சேவையின் தரம் என்ன என்று நாம் குறிப்பிடலாம்:

- அதிகபட்சம் ஒருமுறை (At most once) – தகவலை ஒரு முறை அனுப்பி விட்டு அத்தோடு விட்டுவிடும் (fire and forget).
- குறைந்தபட்சம் ஒருமுறை (At least once) – ஒப்புகை வரும்வரை தகவலைத் திரும்பத் திரும்ப அனுப்பிக் கொண்டிருக்கும் (acknowledged delivery).

- சரியாக ஒரேயொருமுறை (Exactly once) – ஒரேயொருமுறை தகவல் அளித்ததை அனுப்புநரும், பெறுநரும் உறுதிப்படுத்துவர் (assured delivery).

-

MQTT வழங்கிகளும் (Servers/Brokers) நுகர்விகளும் (Clients)

இந்த வரைமுறையை செயல்படுத்துவதற்கு நமக்கு இரண்டு மென்பொருட்கள் தேவை. முதலில் தகவல்களை வெளியிடவும், சந்தா சேரவும் நுகர்வி மென்பொருள் தேவை. அடுத்து வெளியிட்ட தகவல்களை வாங்கி சந்தா சேர்ந்தவர்களுக்கு அனுப்ப வழங்கி மென்பொருள் தேவை. இவற்றுக்கான திறந்த மூல மென்பொருட்கள் பற்றி இனி வரும் கட்டுரைகளில் பார்ப்போம்.

நன்றி

1. Olubiyi Akintade – Proposed MQTT architecture

8. திறந்த மூல MQTT நுகர்விகளும் (Clients) வழங்கிகளும் (Servers)

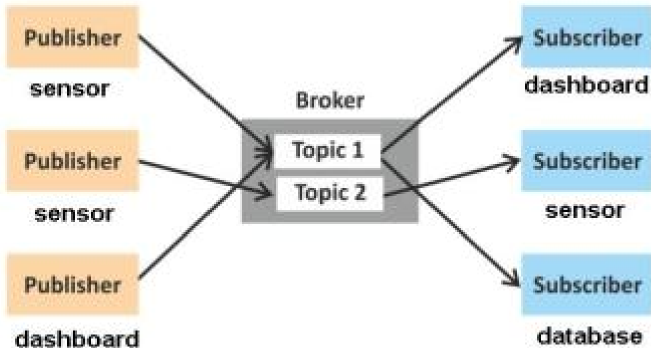
திறந்த மூல மென்பொருட்களை நல்ல தரத்தில் தயார் செய்து, மேம்படுத்தி, தொடர்ந்து பராமரித்து வருவதில் லினக்ஸ், அபாச்சி, மோசில்லா (ஃபயர்ஃபாக்ஸ்), டாகுமெண்ட் (லிபர்ஆபீஸ்) போன்ற சில அறக்கட்டளைகள் முன்னணியில் உள்ளன. இவற்றில் எக்லிப்ஸ் அறக்கட்டளையும் (Eclipse Foundation) முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது.

உணரிகளிலும் இயக்கிகளிலும் நாம் MQTT நுகர்வி மென்பொருளை நிறுவவேண்டும். இந்த நுகர்வி மூலம் தான் நாம் அந்த சாதனத்துக்கு

நாட்டமுள்ள தலைப்புகள் மற்றும் துணைத் தலைப்புகளில் சந்தா சேரலாம் மற்றும் தகவல் வெளியிடலாம். இதேபோல வழங்கி அல்லது தூதுவர் (broker) மென்பொருளை ஒரு கணினியில் நிறுவவேண்டும். இந்தக் கணினியில் கம்பியில்லாத் தொடர்பு (wire-less communication) அமைத்து நாம் நுகர்விகள் வெளியிடும் தகவல்களை வாங்கி, ஏற்கெனவே சந்தா சேர்ந்துள்ள மற்ற நுகர்விகளுக்கு அனுப்ப முடியும்.

எக்லிப்ஸ் பாஹோ (Eclipse Paho) MQTT நுகர்வி

Java, C, C\end{spacing}\end{myparindent}, Python, JavaScript, .Net (C#) போன்ற பல நிரல் மொழிகளில் எக்லிப்ஸ் பாஹோ MQTT நுகர்வி கிடைக்கிறது. இதை நிறுவி, அமைத்து, பயன்படுத்துவதற்கான தொடக்கநிலைக் கையேடு இ



MQTT நுகர்விகளும் வழங்கியும்

இதில் நிறுவுதல், வழங்கியுடன் இணைத்தல், தகவலை வெளியிடல், தலைப்புகளில் சந்தா சேர்தல் மற்றும் ஏட்டிற்பதிதல் (Logging) மூலம் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணுதல் பற்றி விவரமாகக் கொடுத்துள்ளார்கள்.

தொடக்கத்தில் நுகர்வியை சரியாக நிறுவி இருக்கிறோமா என்று சோதனை செய்து பார்க்க நீங்கள் இணையத்தில் உள்ள கீழ்க்கண்ட வழங்கிகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்:

- test.mosquitto.org
- broker.hivemq.com
- iot.eclipse.org

அர்டுயினோவுக்கு MQTT நுகர்விகள்

அர்டுயினோவுக்கு எக்லிப்ஸ் பாஹோ (Eclipse Paho) நுகர்வி: C\end{spacing}\end{myparindent}

நிரல் மொழியில் உள்ள எக்லிப்ஸ் பாஹோவை அர்டுயினோவுக்குத் தோதாக மாற்றி எழுதியுள்ளார்கள்.

அர்டுயினோவுக்கு பப்ஸப் MQTT நுகர்வி (PubSubClient): அர்டுயினோவில் ஓடக்கூடியவாறு இந்தத் திறந்த மூல நிரல் எழுதப்பட்டுள்ளது. இதை எவ்வாறு அர்டுயினோவில் நிறுவிப் பயன்படுத்துவது என்பது பற்றிய தொடக்க நிலைக் கையேடு இங்கே காணலாம்.

எக்லிப்ஸ் மஸ்கிட்டோ (Mosquitto) MQTT வழங்கி

MQTT வழங்கியை (server) தூதுவர் (broker) என்றும் சொல்கிறார்கள். எக்லிப்ஸ் மஸ்கிட்டோ (Mosquitto) MQTT வழங்கியை நிறுவி, அமைத்து பயன்படுத்துவதற்கான தொடக்கநிலைக் கையேடு இ

இதை நீங்கள் ராஸ்பை (Rasp-

berry Pi) போன்ற கையடக்கக் கணினிகளும் நிறுவிப் பயன்படுத்தலாம். இதற்கான வழிமுறைகள் இங்கே.

நன்றி

1. Installation – Mosquitto Broker MQTT in Ubuntu

9. ஸிக்பீ, ஸிவேவ் சாதனங்களை MQTTயுடன் இணைத்தல்

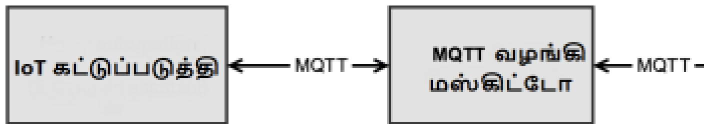
நம்பத்தகுந்த இணைப்புகள் இல்லாத இடங்களில் MQTT யின் தகவல் வெளியிடு (Publish) – சந்தா சேர் (Subscribe) என்ற கருத்தியலைப் (paradigm) பயன்படுத்துவது உசிதம் என்று முன்னர் பார்த்தோம். ஸிக்பீ மற்றும் ஸிவேவ் சாதனங்கள் சந்தையில் பரவலாகக் கிடைப்பதால் இவற்றை MQTT யுடன் பயன்படுத்த முடிந்தால் நல்லது. ஆகவே நாம் ஸிக்பீ மற்றும் ஸிவேவ் நுகர்வி வெளியிடும் தகவல்களை MQTT யாக மாற்றி MQTT வழங்கிக்கு அனுப்ப என்ன வழி என்று

பார்க்கலாம்.

ஸிக்பீ சாதனங்கள் வெளியிடும் தகவல்களை MQTT யாக மாற்றி வழங்கிக்கு அனுப்ப ஸிக்பீ MQTT பாலம் (Zigbee2MQTT) உதவுகிறது. மறுபக்கத்தில் வழங்கியிலிருந்து வரும் MQTT தகவல்களை மாற்றி ஸிக்பீ சாதனங்களுக்கும் அனுப்பும். இதேபோல ஸிவேவ் சாதனங்கள் வெளியிடும் தகவல்களை MQTT யாக மாற்றி வழங்கிக்கு அனுப்ப ஸிவேவ் MQTT பாலம் (ZWave2MQTT) உதவுகிறது. இவற்றைப் பற்றி விவரமாகக் கீழே பார்ப்போம்.

ஸிக்பீ MQTT பாலம்

சில தயாரிப்பாளர்களின் ஸிக்பீ சாதனங்கள் மற்ற தயாரிப்பாளர்களின் ஸிக்பீ சாதனங்களுடன் ஒருங்கிணைந்து வேலை செய்வதில்லை என்று முன்னர் பார்த்தோம். அந்தப் பிரச்சினைக்கும்



ஸிக்பீ MQTT பாலம்

இந்தத் திறந்த மூலப் பாலத்தைப் பயன்படுத்துவது ஒரு தீர்வாக இருக்கும். இது ஸிக்பீ யை MQTT யாகவும் அதேபோல MQTT யை ஸிக்பீ யாகவும் மொழிபெயர்ப்பு செய்யும்.

மேலும் நீங்கள் ஸிக்பீ சாதனத் தயாரிப்பாளர்களின் தனியுரிமை (proprietary) மென்பொருள் கொண்ட பாலம் (bridge) சாதனங்களையும் அதிக விலை கொடுத்து வாங்கத் தேவையில்லை.

ஸிக்பீ MQTT பாலம் உதவியாளர் (Zigbee2Mqtt Assistant) என்ற வரைபட இடைமுகம் இங்கு திறந்த மூலமாகக் கிடைக்கிறது. இது உங்கள் பிணையத்தை (network) வரைபடமாகக் காட்டும். அதிலுள்ள சாதனங்களின் நிலையையும் காட்டும்.

ஸிவேவ் MQTT பாலம்

இந்தத் திறந்த மூலப் பாலம் ஸிவேவ் வை MQTT

யாகவும் அதேபோல MQTT யை ஸிவேவ் வாகவும் மொழிபெயர்ப்பு செய்யும். மேலும் நீங்கள் ஸிவேவ் சாதனத் தயாரிப்பாளர்களின் தனியுரிமை (proprietary) மென்பொருள் கொண்ட பாலம் (bridge) சாதனங்களையும் அதிக விலை கொடுத்து வாங்கத் தேவையில்லை. மேலும் இத்துடன் ஒரு கட்டுப்பாட்டகம் (control panel) சேர்ந்தே வருகிறது. இதைப் பயன்படுத்தி உணரிகள் மற்றும் இயக்கிகளுக்குப் பெயர் வைத்தல், இடம் குறித்தல் போன்ற பல வேலைகளைச் செய்ய முடியும்.

மேலும் நீங்கள் ஸிக்பீ மற்றும் ஸிவேவ் சாதனங்களை நேரடியாக மையக் கட்டுப்படுத்தியுடன் (controller) இணைப்பதிலுள்ள சில பிரச்சினைகளையும் இம்மாதிரி பாலங்கள் மூலம் இணைப்பது தீர்வு செய்கிறது. IoT கட்டுப்படுத்தியை மறு இயக்கம் (reboot)

செய்யும்போது முழுப் பிணையத்திலுள்ள எல்லா சாதனங்களையும் மறு இயக்கம் செய்யத் தேவையில்லை.

நன்றி

1. Projets DIY – zigbee2mqtt

10. IoT யை இணையத்துடன் இணைப்பது உசிதமல்ல

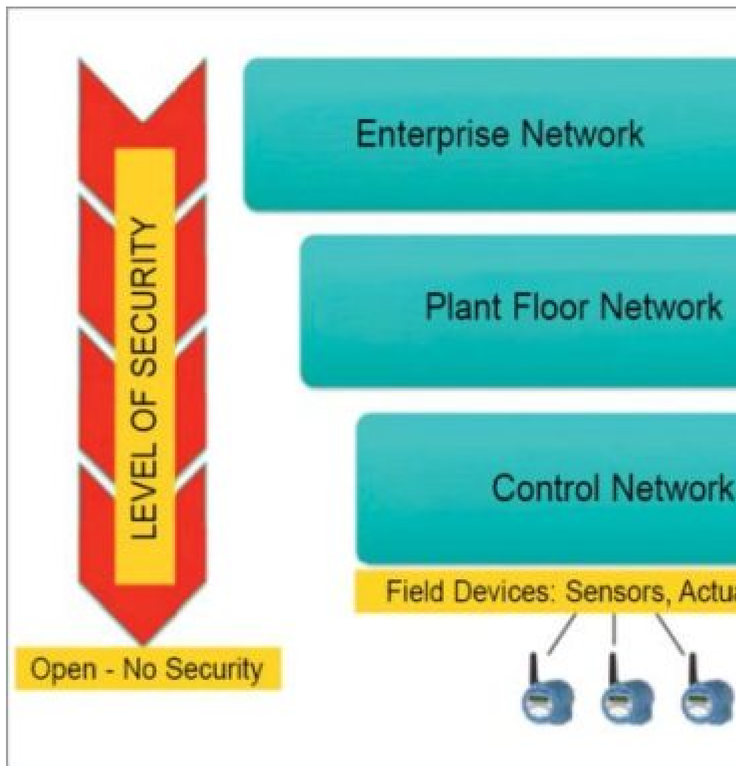
சாதனங்கள் விற்பனையாளர்களும், மேகக் கணிமை நிறுவனங்களும் IoT தரவை நேரடியாக இணையத்துக்கு அனுப்ப ஊக்குவிக்கின்றனர். அறிக்கைகளையும், கட்ட வரைபடங்களையும் உங்கள் உலாவிகளிலும், திறன்பேசிகளிலும் உடன் பார்க்க வசதியாக இருக்கும் என்றும் ஆசை காட்டுகிறார்கள்.

ஆனால், பொருட்களின் இணைய சாதனங்கள் கிஞ்சித்தும் பாதுகாப்பு இல்லாமல் இருப்பதால் மிகப்பெரிய தாக்குதல்கள் பல ஏற்கனவே நிகழ்ந்துள்ளன. பாதுகாப்புக்கான அடிப்படை நடவடிக்கைகளை எடுக்கத் தவறியதில்

பயன்படுத்தும் நிறுவனங்களுக்கும் பங்குண்டு. நிறுவனத்தின் பிணையம் மற்றும் தொழிற்சாலை பிணையம் அளவுக்கு IoT பிணையத்தில் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் எடுப்பதில்லை. எனினும் IoT சாதனத் தயாரிப்பாளர்களுக்கும், விற்பனையாளர்களுக்கும் பாதுகாப்புப் பற்றிய கவனம் இல்லாததே இதன் முக்கிய காரணம்.

நச்சுநிரல்கள் வராமலிருக்கத் தடுப்பு நடவடிக்கைகள்

இணையத்தில் தொடர்பு கொண்டுள்ள கணினிகளிலும், திறன்பேசிகளிலும் வழங்கிகளிலும் நச்சுநிரல்கள் வராமலிருக்க பல தடுப்பு நடவடிக்கைகளை எடுக்கிறோம். கடவுச்சொல் (password), மறையீடு (encryption), தீயரண் (firewall), நச்சுநிரல் தடுப்பு மென்பொருட்கள் (anti-virus software) ஆகியவை


LEVEL OF SECURITY
Enterprise Network
Plant Floor Network
Control Network
Open - No Security

IIoT பாதுகாப்பு

இவற்றில் முக்கியமானவை.

இவை தவிர மென்பொருளில் தாக்குதல் செய்யக்கூடிய பாதுகாப்பற்ற இடங்களைக் (vulnerability) கொந்தர்கள் (hackers) கண்டுபிடித்தால் உடனடியாக அதை நிவர்த்தி செய்யும் குறுநிரலைத் (patch) தயாரிப்பாளர்கள் விரைவில் வெளியிடுவர். உங்களுடைய கணினிகளுக்கும், திறன்பேசிகளுக்கும், அவற்றில் உள்ள செயலிகளுக்கும் இம்மாதிரி பாதுகாப்புக் குறுநிரலை நிறுவச்சொல்லி உங்களுக்கு அடிக்கடி அவசர செய்திகள் வருவதைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறீர்கள். ஆனால் பாதுகாப்புக்காக பொருட்களின் இணையத் தயாரிப்பாளர்களும், விற்பனையாளர்களும் குறைந்தபட்ச நடவடிக்கைகள்கூட எடுப்பதாகத் தெரியவில்லை. பாதுகாப்பு விழிப்புணர்வு இருக்கும் இந்த நிலையில் உங்கள் நிறுவனத்தின்

பாதுகாப்பை இடர்சூழ் நிலையில் வைப்பது உசிதமல்ல. ஆகவே IoT யை இப்போதைக்கு இணையத்துடன் இணைக்க வேண்டாமென்று பரிந்துரை செய்கிறோம். இதற்குப் பதிலாக உங்கள் நிறுவனத்தின் தனிப்பட்ட பிணையத்தில் ஒரு வழங்கியை நிறுவி இந்த வேலைக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

பாதுகாப்புக்குத் தயாரிப்பாளர்கள் எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகள்

- இணையத்துடன் பிணைக்க வேண்டுமென்றால் ஒவ்வொரு சாதனத்திற்கும் தனிப்பட்ட கடவுச்சொல் இருக்க வேண்டும்.
- சாதனங்களுடன் நிறுவி வரும் மென்பொருளை (firmware) மேம்படுத்த இயலவேண்டும். இது முடியாதெனில்

அம்மாதிரி சாதனங்களைப் பயன்படுத்தவே கூடாது.

- சாதனங்களை நிறுவும் போது கூறாநிலை (default) பயனர் பெயரையும், கடவுச்சொல்லையும் மாற்றுவது கட்டாயமானதாக ஆக்கப்பட வேண்டும்.

இணையத்தில் இணைக்க IoT சாதனங்களுக்குத் தனித்த அடையாளம் தேவை

இணையத்தில் நம்மால் அணுகக்கூடிய கணினிகளுக்கு IP முகவரி என்ற தனித்த அடையாளம் உண்டு. IoT சாதனங்கள் மிகப்பெருமளவில் உள்ளன, மேலும் சேர்ந்து கொண்டே இருக்கின்றன. IP முகவரியில் இவ்வளவு எண்ணிக்கைக்கு இடமில்லை. இதற்குப் பதிலாக வேறு என்ன தனித்த அடையாளத்தைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதில்

தொழில்துறையில் உடன்பாடுமில்லை.

பாதுகாப்புக் குறுநிரலை நிறுவ எளிய வழிகளும் தேவை

IoT சாதனத்தில் கம்பியில்லாத் தொடர்பு மூலம் குறுநிரலை நிறுவும் (OTA – Over-the-air patching) தொழில்நுட்பம் இருக்க வேண்டும். மென்பொருளில் தாக்குதல் நடத்தக்கூடிய இடங்கள் தெரிய வந்தால் தயாரிப்பாளர்களும், விற்பனையாளர்களும் உடனடியாகக் குறுநிரல் தயாரித்து, நிறுவி அவற்றை அடைக்க நடவடிக்கை எடுக்கவேண்டும்.

நன்றி

1. Security Challenges For The Industrial IoT – by Suhel Dh

11. வரைபடக் கட்டுப்படுத்தி – திறந்த மூல நோட்-ரெட்

IoT செயற்பாட்டுமேடை (platform) அல்லது கட்டுப்படுத்தி (controller)

IoT செயற்பாட்டுமேடை அல்லது கட்டுப்படுத்தி என்பது சாதனங்களை மேலாண்மை செய்யவும் மற்றும் தரவுகளைத் திரட்டி, சேமித்து வைத்து, பகுப்பாய்வு செய்து மானிப்பெட்டியில் வரைபடங்களாகப் பார்க்கவும் வழி செய்யும் மென்பொருள்.

சந்தையில் பல IoT செயற்பாட்டுமேடைகள் உள்ளன, அவற்றின் செயல்பாடு மிகப்பெரிய அளவில் வேறுபடுகிறது. எல்லா IoT செயற்பாட்டுமேடைகளும் தரவைக்

காண்பிப்பதற்கான மானிப்பெட்டியைக் கொண்டிருந்தாலும், சில உண்மையில் மானிப்பெட்டிகள் மட்டுமே, அவை சாதனங்களிலிருந்து வரும் தரவைக் காண்பிக்கும் திறன் மட்டுமே கொண்டவை.

IoT கட்டுப்படுத்தியை எல்லாத் தலைப்புகளிலும் சந்தா சேர்க்க வேண்டும்

நம் கட்டுப்படுத்தி முதலில் எல்லாத் தலைப்புகளிலும் சந்தா சேர்ந்து கொள்ள வேண்டும். அப்போதுதான் எல்லாத் தரவுகளும் இதற்கு வந்துசேரும். தரவுகளில் மாற்றம் கண்டால் என்ன செய்ய வேண்டும் என்று விதிகளை அமைக்கலாம். மேலும் தரவுகளை தரவுத்தளத்தில் சேமித்தும் வைக்கலாம். இந்த சேமித்த தரவுகளை மானிப்பெட்டியில் (Dashboard) பார்க்க முடியும். பொதுவாக கட்டுப்படுத்திகளில் மேற்கண்டவாறு

விதிமுறைகளை அமைக்க, மற்றும் சிறிய மாற்றங்கள் செய்ய நாம் ஒவ்வொரு முறையும் ஒரு நிரலாளரை அணுக வேண்டியிருக்கும்.

நோட்-ரெட் (Node-RED) வரைபடப் பயனர் இடைமுகம்

ஆனால் நோட்-ரெட் வரைபடப் பயனர் இடைமுகம் கொண்டுள்ளது. இதில் கணுக்களை (nodes) இழுத்துப் போட்டு (drag-and-drop), இணைத்து பாய்வுகளை (flows) உருவாக்கலாம். இம்மாதிரி நிரல் எழுதத் தெரியாதவர்களும் விதிமுறைகளை எளிதில் உருவாக்கலாம் மற்றும் மாற்றங்களும் செய்யலாம்.

IoT யை இணையத்துடன் இணைப்பது உசிதமல்ல என்று முந்தைய கட்டுரையில் பார்த்தோம். இதை செயல்படுத்துவதற்கு உங்களுடைய நிறுவனத்தின்



கட்டுப்படுத்தி
மற்றும்
மானிப்பெட்டி

MQTT



மஸ்கிட்டோ வழங்

நோட்-ரெட் கட்டமைப்பு

உட்பிணையத்திலேயே (local area network) வேலை செய்யக்கூடிய ஒரு கட்டுப்படுத்தி தேவை. இவ்வாறு வெவ்வேறு IoT சாதனங்கள் மற்றும் சேவைகளை ஒன்றிணைக்க நோட்-ரெட் ஒரு நேர்த்தியான தீர்வை வழங்குகிறது.

நோட்-ரெட் இல் இரண்டு பாகங்கள் – கட்டுப்படுத்தி மற்றும் மானிப்பெட்டி (Dashboard)

ஒரே மடிக்கணினியில் கட்டுப்படுத்தி மற்றும் மானிப்பெட்டி இரண்டையும் நிறுவலாம். அல்லது தனி கம்பியில்லா பீகல்போன் கிரீன் (BeagleBone Green Wireless) போன்ற கையடக்கக் கணினியில்கூட கட்டுப்படுத்தியை மட்டும் நிறுவி இயக்கலாம். மற்றும் தனியாக ஒரு கைக்கணினியில் மானிப்பெட்டியை நிறுவிப் பார்க்கப் பயன்படுத்தலாம்.

நன்றி

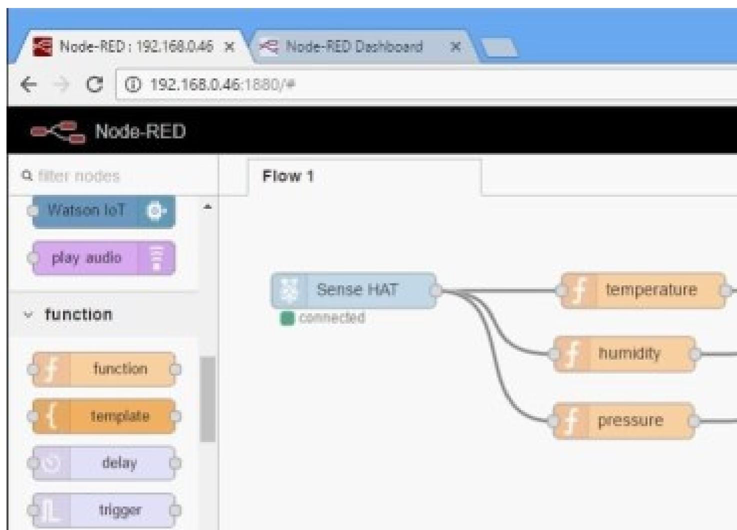
1. SQLite with Node-RED and Raspberry Pi

12. நோட்-ரெட் – விதிகள் அமைத்தல் மற்றும் மானிப்பெட்டி

நோட்-ரெட் (Node-Red) விதிகள் அமைத்தல்

பொருட்களின் இணையத்தின் அடிப்படை செயல்பாடுகளை நாம் விதிகளின் மூலம் தான் இயக்கப் போகிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, வெப்ப உணரி ஒரு அளவுக்கு மேல் காட்டினால் நாம் சூடேற்றியை அணைக்க ஒரு விதியை அமைக்கலாம். இம்மாதிரி பல எளிய மற்றும் சிக்கலான விதிமுறைகளை நாம் அமைக்க வேண்டியிருக்கும்.

நோட்-ரெட் இல் படத்தில் கண்டவாறு



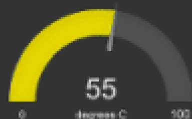
நோட்-ரெட் – விதிகள் அமைத்தல்

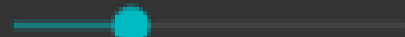
உலாவியில் ஓடும் தொகுப்பி உள்ளது. இதில் கணுக்களை (nodes) இழுத்துப் போட்டு (drag-and-drop), இணைத்து பாய்வுகளை (flows) உருவாக்கலாம்.

நோட்-ரெட் மானிப்பெட்டி (Dashboard)

வாகனங்களில் ஓட்டுநர் முன்னிருக்கும் மானிப்பெட்டியைப் பார்த்திருப்பீர்கள். ஓடும் வேகம், மொத்தம் ஓடிய தூரம், எரிபொருள் இருப்பு, ரேடியேட்டர் நீர் வெப்பநிலை ஆகியவற்றை ஒரே கண்ணோட்டத்தில் பார்க்க வசதியாக வைத்திருப்பார்கள். பிரச்சினை எழுந்தால் உடனடியாகக் கண்டறிந்து நடவடிக்கைகளை எடுக்க முடியும்.

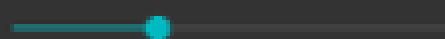
இம்மாதிரி மானிப்பெட்டி நம்முடைய IoT அமைப்புக்கு இருந்தால் மிக உதவியாக இருக்கும் அல்லவா? நோட்-ரெட் இல் IoT அமைப்புக்கான

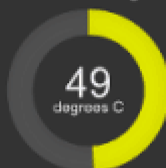







Home
First
HELLO
Title of Gauge1
55
degrees C
0
100
Stuff
numeric
0
SLIDE ME
Select an Option
slide
55
Fire






Second
slider1
slider2
slider3
Title of Gauge3
49
degrees C
Numeric dropdown
Select an Option
Pick Me !



Third
100
50
0

நோட்-ரெட் மானிப்பெட்டி

உலாவியில் ஓடும் மானிப்பெட்டி உள்ளது.

கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்துப் பட்டை விளக்கப் படம் (bar chart), வட்ட விளக்கப்படம் (pie chart), கோட்டு விளக்கப்படம் (line chart), நகர்த்தி (slider), மானி (meter) போன்ற பல அடிப்படை வடிவங்கள் உள்ளன. இவற்றை நமக்குத் தேவையானபடி தேர்வு செய்து, அமைத்து தரவுகளுடன் இணைத்துக் கொள்ளலாம்.

நன்றி

1. Raspberry Pi with Node-RED Tutorial #2 – Pi4IoT
2. node-red-dashboard

13. தரவை தரவுத்தளத்தில் சேமித்தல்

IoT அமைப்பில் தரவுகள் பெரிய அளவில் வந்து கொண்டே இருக்கின்றன. காணொளித் தாரை (streaming video), வானலை அடையாளம் (RFID) தரவுகள், உணரிகள் (sensors) அனுப்பும் தரவுகள் ஆகியவை இதில் அடங்கும். அனேகமாக இவையெல்லாமே காலத்தொடர் (time series) தரவுகள்தான். இம்மாதிரி பெரிய அளவில் தரவுகளைக் கையாளுவதே ஒரு சவால்தான். மேலும் தொழிற்சாலையில் இயந்திரங்களைக் கட்டுப்பாடு செய்ய இந்தத் தரவுகளை உடனடியாகப் பகுப்பாய்வு செய்து நிகழ் நேரத்தில் (realtime) முடிவுகள் எடுக்க

வேண்டியிருக்கலாம். இவை தவிர தரவுகளையும் நம்முடைய IoT அமைப்பையும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

நாம் வெப்பநிலை போன்ற ஒரு அளவுரு (parameter) காலத்துடன் எவ்வாறு மாறுகிறது என்று பார்க்கவேண்டும் என்று வைத்துக்கொள்வோம். அந்தத் தரவு வரவர நாம் அதை ஒரு தரவுத் தளத்தில் சேமித்து வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். பின்னர் அந்த அளவுரு நாள், வாரம், மாதத்தில் எவ்வாறு மாறுகிறது என்று போக்கு வரைபடமாகப் (Trend chart) பார்க்கலாம். நமக்கு அந்தத் தரவு என்ன வடிவத்தில் வருகிறது, அதை எப்படி சேமிப்பது என்று அடுத்துப் பார்ப்போம்.

உணரிகள் மற்றும் இயக்கிகள் அனுப்பும் தரவின் வடிவம்

பெயர்-மதிப்பு இணை (name-value pair): நமக்கு

வரும் தரவு உரைச்சரமாக (text string) கீழ்க்கண்ட வடிவத்தில் இருக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம்:

sensor1,temperature,20,humidity,71

முதலில் இருக்கும் ‘sensor1’ உணரியின் பெயர். அடுத்து அளவுருவின் பெயரும் அதற்கான மதிப்பும் இணையாக வருகின்றன. வெப்பநிலை 20 மற்றும் காற்றில் ஈரப்பதம் 71.

JSON குறியீடு தரவு: நமக்கு வரும் தரவு கீழ்க்கண்ட வடிவத்தில் இருந்தால் அது JSON குறியீடு:

{temperature: 20, humidity: 71}

அளவுருக்களின் பெயரையும் அவற்றின் மதிப்பையும் பிரித்தெடுக்க ஜவாஸ்கிரிப்ட் நிரல் மொழியில் செயலாற்றிகள் (functions) உள்ளன.

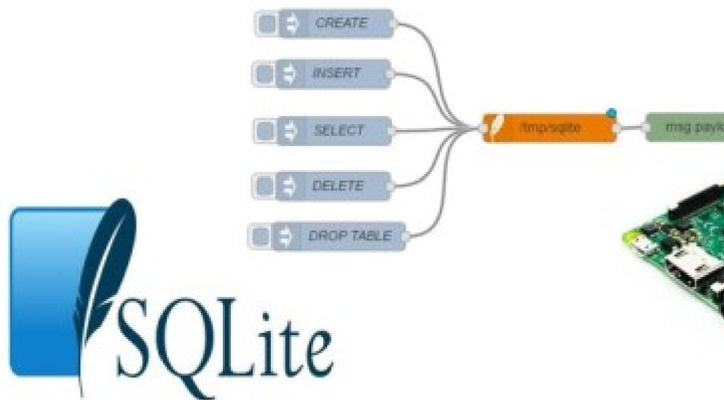
கருத்துருவை நிரூபிக்க (proof-of-concept) எளிய தரவுத்தளம்

நாம் உருவகிக்கும் அமைப்பு சரியாக வேலை செய்யுமா என்று சோதனை செய்து பார்க்க சீக்வலைட் (SQLite) தோதானது.

இதை எளிதாக நிறுவிப் பயன்படுத்தலாம். இது நினைவகத்தில் குறைவான இடத்தை அடைக்கிறது. ஆகவே ராஸ்பை (Raspberry Pi) போன்ற கையடக்கக் கணினிகளும் நிறுவலாம். இதைப் பயன்படுத்தும் முன் அமைப்பதற்கு மிகவும் மெனக்கெட வேண்டியதில்லை. மேலும் இது மற்ற மென்பொருட்களைச் சார்ந்து இல்லை.

காலத்தொடர் தரவுத் தளங்கள் (Time series databases)

அனேகமாக IoT தரவுகள் யாவும் காலத்தொடர் (time series) தரவுகள்தான் என்று மேலே பார்த்தோம்.



சீக்வலைட் தரவுத் தளம்

இவற்றை சேமித்து வைக்க காலத்தொடர் தரவுத் தளங்கள் தோதானவை.

இன்ஃப்ளக்ஸ்-டிபி (InfluxDB): இந்த திறந்த மூல மென்பொருளால் தரவுத் தொடர்களை அட்டவணைப்படுத்த (indexing of series) முடியும். வந்து சேராத தரவுகளின் இடத்தில் நேர்கோட்டு இடை மதிப்பீட்டை (linear interpolation) இட்டு நிரப்பும். மாதிரி எடுப்பதை தேவைக்குத் தக்கவாறு குறைக்க (down sampling) முடியும்.

டைம்ஸ்கேல்-டிபி (TimescaleDB): இது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் திறந்த மூல போஸ்ட்கிரசீக்வல் (PostgreSQL) ஐ அடிப்படையாக வைத்துக் கட்டப்பட்டது.

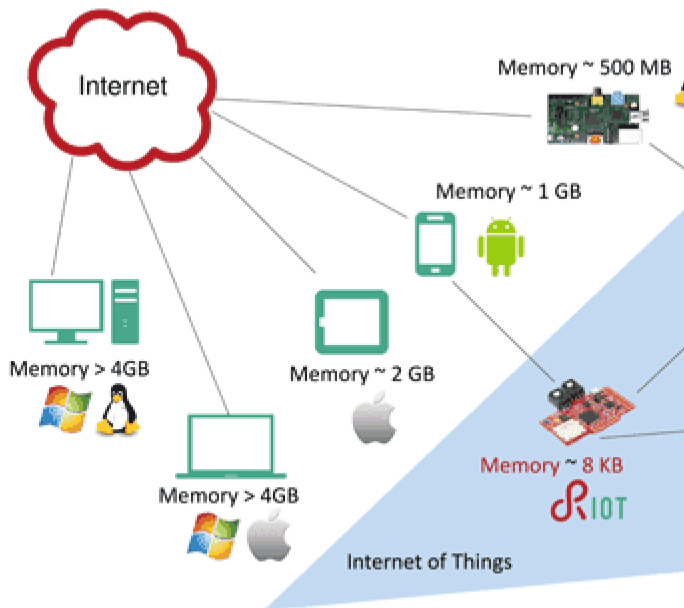
நன்றி

1. SQLite with Node-RED and Raspberry Pi

14. இயங்குதளங்கள் (Operating systems – OS)

IoT சாதனங்கள் வளங்கள் குறைந்த சாதனங்கள் (resource Constrained devices) என்று முன்னரே பார்த்தோம். நாம் கணினிகளில் பயன்படுத்தும் இயங்குதளங்கள் வளங்களை மிக தாராளமாகவே பயன்படுத்துபவை. கொஞ்சம் பழைய கணினிகளில் புது வெளியீடு இயங்குதளங்கள் திணறுவதை நாம் பார்க்கிறோம். கணிப்பியின் வேகம் மற்றும் நினைவகத்தின் அளவு அவற்றுக்குப் போதுமானதாக இருப்பதில்லை. ஆகவே IoT சாதனங்களில் இவற்றைப் பயன்படுத்த முடியாது. வேறு சிறிய, சிக்கனமான இயங்குதளங்கள்

தேவை.



IoT இயங்குதளங்களுக்கு முக்கிய அம்சங்கள்

ஆகவே, IoT சாதனங்களில் ஓடக்கூடிய இயங்குதளங்களுக்கு கீழ்க்கண்ட அம்சங்கள் முக்கியமானவை:

- சிறிய நினைவகத்துக்குள் அடங்க வேண்டும்.
- மின்கலத்தின் சக்தியை சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தவேண்டும்.
- பலவிதமான வன்பொருட்களில் ஓடக்கூடியதாக இருக்கவேண்டும்.
- பலவிதமான கம்பியில்லாத் தொடர்பு வரைமுறைகள்படி பிணையத்தில் தொடர்புகொள்ள முடியவேண்டும்.
- அடிப்படையிலேயே பாதுகாப்பாக இருக்க வேண்டும்.
- செயலிகளை உருவாக்க நல்ல கருவித் தொகுப்புகள் இருக்க வேண்டும்.

- நாம் செய்யும் வேலையைப் பொருத்து நிகழ்நேரச் செயல்வல்லமை (Real-time capabilities) தேவைப்படலாம். இது நேரம் தவறாமல் செய்ய வேண்டிய சில நெருக்கடியான வேலைகளுக்கு மிகவும் அவசியம்.

தொலை சாதன மேலாண்மை (Remote device management)

தொழிற்சாலையில் பெரிய அளவில் IoT செயல்படுத்த தொலை சாதன மேலாண்மை மிகவும் அவசியம். தொழிற்சாலை தளத்தில் கைமுறையாக சாதனங்களை மேலாண்மை செய்ய முயற்சி செய்தால் தவறுகள் நடக்கக்கூடும், நேரம் எடுக்கும் மற்றும் செலவும் அதிகம். ஆகவே இயங்குதளங்களில் இதற்கு ஆதரவு இருக்க வேண்டும். கட்டுப்பாட்டகத்திலிருந்தோ (controller) அல்லது மானிப்பெட்டியிலிருந்தோ (dash-

board) நம் IoT அமைப்பிலிருக்கும் ஒவ்வொரு சாதனத்துக்கும் கீழ்க்கண்ட வேலைகளைச் செய்ய இயலவேண்டும்:

1. தொடக்க அமைப்பு (initial setup and configuration)
2. சாதன நலச் சோதனை (health check of device)
3. மென்பொருள் புதுப்பித்தல் (software update)
4. இயக்க நீக்கம் (deactivation)

லினக்ஸ் அடிப்படையிலான IoT இயங்குதளங்கள்

லினக்ஸ் கருநிரலை (kernel) மட்டும் வைத்துக்கொண்டு IoT க்கு தேவையற்ற சேவைகளையும் கருவிகளையும் நீக்கி சுருக்கமாக ஆக்கலாம். இருப்பினும் இது 8 மற்றும் 16 இரும (8/16**it) கணினிகளில் ஓடாது. 32 இரும (32**it) கணினிகளிலேயே திணறும்.

ராஸ்பை (Raspberry Pi) கையடக்கக் கணினியில் ஓடும் ராஸ்பியன் (Raspbian) மற்றும் உபுண்டு கோர் (Ubuntu Core) இந்த வகையைச் சார்ந்தவை.

உட்பொதி அமைப்புகளுக்காகவே (embedded systems) உருவாக்கிய திறந்த மூல இயங்குதளங்கள்

பில்ட்ரூட் (Buildroot): இதில் துரிதமாகத் தொடங்கலாம், எளிதில் புரிந்துகொள்ளக் கூடியது மற்றும் பெரிய நிரலாளர்கள் சமூகம் உள்ளது.

ஓபன்-டபிள்யூஆர்டி (OpenWrt): பெரும்பாலான வணிக சாதனங்களில் வரும் தனியுரிம இயங்குதளங்களுக்கு மாற்றாக இதைப் பயன்படுத்தலாம்.

யோக்டோ லினக்ஸ் (Yocto Linux): இது லினக்ஸ் அறக்கட்டளை ஆதரவு பெற்ற திட்டம். சாதனங்களுக்குத் தக்கவாறு தனிப்பயனாக்க

(customize) முடியும். ஆனால் மிகவும் மெனக்கெட வேண்டும். சாதனத் தயாரிப்பாளர்கள் இந்த முயற்சியைப் போட முடியும். ஆனால் பயனர்கள் செய்வது கடினம்.

நிகழ் நேர (Real-time) இயங்கு தளங்கள்

நாம் மேலே பார்த்ததுபோல நேரம் தவறாமல் செய்ய வேண்டிய சில நெருக்கடியான வேலைகளுக்கு நிகழ் நேர இயங்கு தளங்கள் மிகவும் அவசியம்.

அபாச்சி மைநியூட் (Apache Mynewt): அபாச்சி இணைய வழங்கி மற்றும் பல திறந்த மூல மென்பொருட்களை நல்ல தரத்தில் தயார் செய்து, மேம்படுத்தி, தொடர்ந்து பராமரித்து வரும் அபாச்சி அறக்கட்டளை இதை வெளியிடுகிறது.

எம்பெட் (mbed): நுண்செயலி தயாரிப்பு நிறுவனம் ஆர்ம் (Arm) ஆதரவில் இந்த திறந்த

மூல இயங்கு தளம் வெளியிடப்படுகிறது.

நன்றி

1. What are typical memory requirements for IoT OS?

15. சோதனைகள் செய்யத் திறந்த வன்பொருட்கள்

நாம் முழுத் திட்டத்தில் முதலீடு செய்வதற்கு முன் குறைந்த செலவில் கருத்துருவை நிரூபிக்க (proof-of-concept) முடிந்தால் நல்லது. இதற்கு வன்பொருட்கள் குறைந்த விலையில் இருக்க வேண்டும். மேலும் மற்றவர்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறார்கள் மற்றும் பிரச்சினைகளுக்கு எப்படித் தீர்வு காண்கிறார்கள் என்று தெரிந்தால் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். மன்றங்களில் நாம் கேள்வி கேட்டால் பதில் கிடைக்கவும் வாய்ப்புள்ளது. இதற்குத் தோதான சில திறந்த வன்பொருட்களைக் (open hardware) கீழே பார்ப்போம்.



அர்டுயினோ – ராஸ்பை – பீகிள்போர்ட்

அர்டுயினோ (Arduino) நுண்செயலி

கூடிய அம்சங்கள் இல்லாமல் அடிப்படை நுண்செயலி உங்களுக்குத் தேவை என்றால் குறைந்த செலவில் அர்டுயினோ நானோ (Arduino Nano) வைப் பயன்படுத்தலாம். நடுத்தர விலையில் நடுத்தர அம்சங்களைக் கொண்டவை அர்டுயினோ MKR நுண்செயலிகள்.

சமீபத்தில் சிறு நிறுவனங்களின் IoT க்கு என்றே போர்டென்டா (Portenta) H7 என்ற நல்ல திறன் கொண்ட நுண்செயலியை அதிக விலையில் வெளியிட்டுள்ளார்கள். மற்ற அர்டுயினோக்கள் பெரும்பாலும் சோதனைகள் செய்யவும் பயிற்சி பெறவும் உருவாக்கப்பட்டவை. ஆனால் இதில் திறந்த மூல எம்பெட் (mbed) இயங்குதளம் நிறுவி உற்பத்திக்கும் பயன்படுத்த முடியும். ஏற்கனவே இருந்த ஒருங்கிணைந்த நிரலாக்க சூழல் –

ஒருநி (IDE) மேம்படுத்தப்பட்டு உயர்திறன் (Pro) வெளியீடாக வந்துள்ளது. தொழில்நெறிஞர்கள் மிகத் துரிதமாக வேலை செய்வதற்கு கட்டளை வரி இடைமுகமும் (command line interface – CLI) வெளியிட்டுள்ளார்கள்.

கையடக்கக் கணினி ராஸ்பை (Raspberry Pi)

அர்டுயினோ போல் நுண்செயலி அல்லாமல் இது ஒரு முழுக் கையடக்கக் கணினி. ராஸ்பியன் என்ற லினக்ஸ் இயங்குதளம் இதற்காகவே உருவாக்கப்பட்டது. ராஸ்பைக்குப் பல பயனர்கள் ஆர்வத்துடன் பங்களிக்கும் மன்றங்கள் உள்ளன மற்றும் பயிற்சிகளும், நூல்களும் பரவலாகக் கிடைக்கின்றன.

கையடக்கக் கணினி பீகிள்போர்ட் (BeagleBoard)

இந்த ஒற்றை-மின்சுற்றுப்பலகைக் கணினி (single**oard computer) டெக்ஸாஸ்

இனஸ்ட்ருமென்ட்ஸ் (Texas Instruments) நிறுவனத்தின் தலைமையில் திறந்த வன்பொருளாக (open hardware) வெளியிடப்படுகிறது. இதன் முக்கிய குறிக்கோள் IoT, ஆகவே இதற்கான பல அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளது. குறிப்பிடத்தக்க வகையில், இதைப்பற்றி செழிப்பான கலந்துரையாடல் குழுக்கள், தொடக்கப் பயிற்சிகள், குழு அரட்டை ஆகியவை உள்ளன. மற்றும் பல நூல்களும் கிடைக்கின்றன.

ஸ்பார்க்ஃபன் (SparkFun) மற்றும் ஏடாஃப்ரூட் (Adafruit)

இவை தவிர ஸ்பார்க்ஃபன் மற்றும் ஏடாஃப்ரூட் போன்ற மற்றத் திறந்த வன்பொருட்கள் தயாரிப்பு நிறுவனங்களும் சந்தையில் உள்ளன.

நன்றி

1. Arduino vs Raspberry Pi vs BeagleBone – IOT’s Differenc

16. தரக் கட்டுப்பாடும் தர உறுதியும்

சந்தையில் போட்டிபோட்டு விற்பனை செய்வதற்கு நிறுவனங்கள் உத்தரவாதம் கொடுக்க வேண்டியிருக்கிறது. ஒரு பாகம் தரக்குறைவாக இருந்து உடைந்து விட்டால் இலவசமாக மாற்றிக் கொடுக்க (warranty claims) வேண்டிவரும். மேலும், தொழிற்சாலையிலேயே பாகங்கள் தரக்கட்டுப்பாட்டில் நிராகரிக்கப்பட்டால் (rejection) அல்லது மறுசெயற்பாட்டுக்கு (rework) அனுப்ப வேண்டி வந்தால் வீண் செலவுதானே.

இம்மாதிரி நிராகரிப்புகள், மறுசெயல்பாடுகள் மற்றும் உத்தரவாத காலத்தில் இலவசமாக மாற்றிக் கொடுத்தல் ஆகியவற்றைக் குறைக்க

நாம் நிலையான தரத்தில் உற்பத்தி செய்யும் வழிமுறைகளை மேம்பாடு செய்து கொண்டே இருக்க வேண்டும். உற்பத்தியில் குறைபாடுகள் வருவது தாமதமின்றித் தெரியவந்தால் நாம் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் வழிமுறைகளை உடன் செயல்படுத்தலாம்.

தயாரிப்பு குறைபாட்டின் ஆரம்ப குறிகாட்டிகளை வழங்குவதன் மூலம் உற்பத்தியின் நிலையான தரத்தை உருவாக்க இது உதவும்.

தரப் பிரச்சினை வந்தவுடன் திருத்தம் செய்தல்

எதிர்வினை (reactive) தரக் கட்டுப்பாட்டு முறையில் ஒரு பாகத்தை உற்பத்தி செய்தவுடன் சோதனைகள் செய்வோம். குறைபாடுகள் இருந்தால் அதை சரிசெய்ய உடன் நடவடிக்கைகள் எடுப்போம். சந்தைக்குத் தயாரிப்பு வருவதற்குமுன் குறைபாடுகளை நீக்குவதுதான் இதன்





தரக் கட்டுப்பாடும் தர உறுதியும்

குறிக்கோள். இதைத் தரக் கட்டுப்பாடு (quality control) என்று சொல்கிறோம்.

தரப் பிரச்சினை வருமுன் தடுப்பு நடவடிக்கைகள் எடுத்தல்

முனைப்பான (proactive) தரக் கட்டுப்பாட்டு முறையில் ஒரு பாகத்தை உற்பத்தி செய்வதற்குமுன் குறைபாடுகளைத் தவிர்க்க தடுப்பு நடவடிக்கைகளை எடுப்போம். கச்சாப் பொருட்கள் (raw materials) மற்றும் பாதி வேலை செய்த பாகங்களின் (work-in-progress) பண்புகள் யாவற்றையும் உணரிகள் மூலம் அளவெடுத்து பதிவு செய்வோம். தயாரிப்பு எந்திரங்களையும் அளவுக்கருவிகள் வைத்துக் கவனமாகக் கண்காணிப்போம். இதைத் தர உறுதி (quality assurance) என்று சொல்கிறோம்.

இம்மாதிரி தயாரிப்பின் முந்தைய கட்டங்களில்

உணரிகளைப் பயன்படுத்தி எல்லாவிதமான பண்புகளையும் அளவிட்டு பதிவு செய்வதன் மூலம் பின்னால் வரும் பிரச்சினைகள் பலவற்றை நாம் தடுக்க முடியும்.

நன்றி

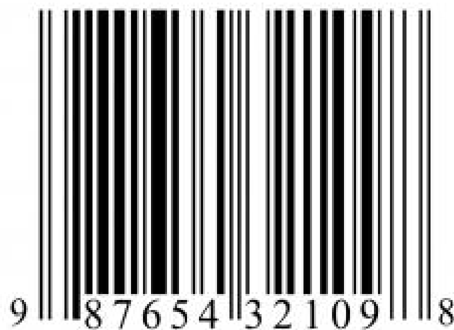
1. Integrify – Mike Raia

17. பட்டை மற்றும் கட்டக் குறியீடு (Barcode and QR code)

மேலை நாடுகளில் சமீபத்தில் செய்த ஆய்வின்படி மூன்றில் ஒரு நிறுவனத்தில் தான் சரக்கு மேலாண்மை (Inventory Management) மென்பொருள் பயன்படுத்துகிறார்கள் என்று தெரியவந்தது. நம் நாட்டில் குறு, சிறு நிறுவனங்களில் இந்த விழுக்காடு இன்னும் குறைவாகத்தான் இருக்கும். மற்றவர்கள் காகிதப்பதிவேடு அல்லது விரிதாளைத்தான் பயன்படுத்துகிறார்கள். இம்முறையில் வேலை மெனக்கெடு அதிகம் மட்டுமல்லாமல் தரவுகள்

சரியாக இல்லாததால் பிரச்சினைகள் பல வரக்கூடும். தேவையான பாகங்கள் தட்டுப்பாடாக ஆகிவிடலாம், மாறாக தேவையற்ற பாகங்கள் அதிக அளவில் பண்டகத்தில் வீணாக இருக்கலாம்.

ஆனால் மென்பொருள் பயன்படுத்துவதில் ஒரு முக்கியத் தேவை ஒவ்வொரு பரிவர்த்தனைக்கும் பாகத்தின் அடையாள எண்ணை உள்ளிட வேண்டும். பொருட்களின் இணையம் மற்றும் பட்டைக்குறி அல்லது கட்டக்குறி பயன்படுத்தி உற்பத்தியாளர்கள் இந்தப் பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காணலாம். சரக்கு மேலாண்மைக்கு திறந்த மூல மென்பொருட்களைப் பயன்படுத்தலாம். நாளது தேதி வரை சரக்கு இருப்பு துல்லியமாகத் தெரிய வரும். மேலும் சரக்கு திருட்டுப் போவது மற்றும் வீணாவதை உடன் கண்டுபிடித்துத் தடுப்பு நடவடிக்கைகள் எடுக்க முடியும்.





பட்டை மற்றும் கட்டக் குறியீடு

பட்டைக் குறியீடு

பட்டைக் குறியீட்டின் வசதிகள்:

- ஒரு முறை பட்டைக்குறியீட்டை அச்சிட்டு ஒட்டி விட்டால் எந்த வரிக்குறியீடு படிப்பியாலும் அதில் உள்ள விவரங்களைப் படிக்க முடியும்.

பட்டைக் குறியீட்டின் குறைபாடுகள்:

- ஒட்டுத்தாள் சேதமானால் அல்லது அழுக்கானால் படிக்க முடியாமல் போகலாம்.
- இவற்றை நேரடியாகப் பார்த்துத்தான் படிக்க முடியும். கோணத்தில் படிக்க முடியாது. ஆகவே ஒரு பணியாளர் கைமுறையாகத்தான் வருட (scan) வேண்டும்.

கட்டக் குறியீடு

பட்டைகளின் அகலத்தை வைத்து ஒரு பரிமாணத்தில் பட்டைக்குறி

வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. மாறாக கட்டங்களை வைத்து இரு பரிமாணத்தில் கட்டக்குறி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. பட்டைக் குறியீட்டில் நடைமுறையில் சுமார் 20 எண்களை மட்டுமே வைக்க முடியும். ஆனால் கட்டக் குறியீட்டில் 50க்கும் மேற்பட்ட எழுத்துக்களையும் எண்களையும் வைக்க முடியும்.

குறியீடு உருவாக்கவும், படிக்கவும் திறந்த மூல மென்பொருட்கள்

குறியீடு படிப்பிகள் (Code Reader)

பட்டைக் குறியீடு வருடி (Barcode Scanner by ZXing Team – Android) மற்றும் QR வருடி (QR Scanner – Android): இவற்றை திறந்த மூல செயலிகள் அங்காடி F-Droid இலிருந்து பதிவிறக்கலாம்.

குறியீடு உருவாக்கிகள் (Code Generator)

ஸின்ட் (Zint) மற்றும் ஓகாபி பட்டைக் குறியீடு (OkapiBarcode): இவற்றை பதிவிறக்கிப் பயன்படுத்தலாம். அல்லது இந்த இணையதள சேவையைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

QR குறியீடு உருவாக்கி (QR Code generator): இந்த நிரல் தொகுப்பு ஜாவா, பைத்தான், ஜாவாஸ்கிரிப்ட், சி\end{spacing}\end{myparindent} போன்ற பல மொழிகளில் கிடைக்கின்றது.

கியூரியேட்டர் (Qreator): இது லினக்ஸில் மட்டுமே ஓடும்.

கம்பியில்லா வருடிகள் (scanner)

குறைசக்தி ப்ளூடூத் (Bluetooth Low Energy – BLE) கம்பியில்லா வருடிகளை IoT அமைப்பில் பயன்படுத்தலாம். மேலும் திறன்பேசியையும் வருடியாகப் (scanner) பயன்படுத்தலாம்.

நன்றி

1. Phys.org – by University of Illinois at Urbana-Champaign

18. வானலை அடையாளம் (RFID)

நீங்கள் பெரிய வணிக வளாகங்களிலோ அல்லது மற்ற பெரிய கடைகளிலோ ஒரு ஆடையை வாங்கிக்கொண்டு வெளியே வரும்போது பீப் ஒலி கேட்கலாம். திரும்பவும் கடைக்குள் சென்று ஆடையை சோதனை செய்தால் அதில் மாட்டியுள்ள ஒரு சாதனத்தை நீங்கள் வாங்கும் போது எடுக்கத் தவறிவிட்டார்கள் என்று தெரியவரும். அதுதான் வானலை அடையாளம். அருகில் வந்தால் கதவுக்கு இரண்டு பக்கமும் வைத்துள்ள அலைவாங்கிகள் உணர்ந்து ஒலியெழுப்பும்.

வானலை அடையாளத்தில் இரு வகைகள்

இந்த வானலை அடையாளத்தில் இரு

வகைகள் உண்டு. சக்திக்காக உள்ளேயே மின்கலம் வைத்து வருகிறது ஒருவகை. ஆனால் இது விலை அதிகம். தொழிற்சாலைகளில் பெரும்பாலும் மின்கலம் இல்லாத, விலை குறைந்த இரண்டாம் வகை வானலை அடையாளங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவை அலைவாங்கிகளின் சக்தி மூலம் தகவலை அனுப்புகின்றன. மின்கலம் இல்லாத வானலை அடையாளம் கூட பட்டை, கட்டக் குறியைவிட விலை அதிகம். இந்த அதிக விலை கொடுத்து வாங்கக் காரணமான அதிக அம்சங்கள் எவை?

- இவற்றை நேரடியாகப் பார்த்து வருடத் தேவையில்லை. வருடும் சாதனம் குறிப்பிட்ட தூரத்துக்குள் இருந்தால் போதும்.
- இதில் மிக அதிகமான தரவுகளை சேமித்து வைக்க முடியும்.

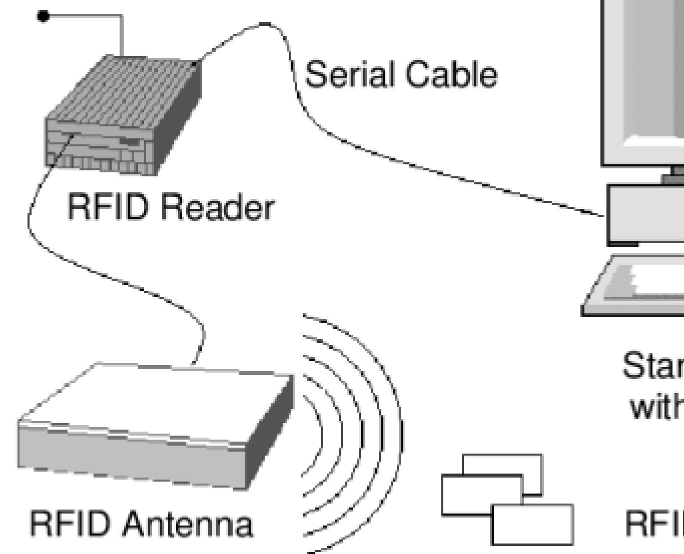
- உணவுப் பொருட்களை உறைபதனம் செய்து அனுப்பும்போது போகும் வழியில் வெப்பநிலை மற்றும் பற்றுயிரிகளின் அளவையும் கூட பதிவு செய்ய முடியும்.

ஆனால் விலை அதிகம் என்பதால் மேற்கண்டவாறு விலை உயர்ந்த சரக்குகளுக்கு, அதுவும் மறுசுழற்சி செய்து பயன்படுத்தினால்தான், கட்டுப்படியாகும்.

வானலை அடையாளங்களைப் பயன்படுத்தல்

இவற்றை கச்சாப் பொருட்கள், பாதி வேலை செய்த பாகங்கள், விற்பனைக்குத் தயாரான தயாரிப்புகள், பொதியங்கள் (packages), மரப்பெட்டிகள் (crates), மர அடிமனைகள் (pallets) ஆகிய எல்லாவற்றிலும் பொருத்தலாம்.

வானலைப் படிப்பிகள்



வானலை அடையாளம்

வானலைப் படிப்பி அடையாளத்தை வாங்கி தன்னுடைய அமைவிடத்தையும் தகவல் எடுத்த தேதி, நேரத்தையும் சேர்த்து அனுப்பும்.

நன்றி

1. ResearchGate – Harald Vogt

19. சரக்கு மேலாண்மை (Inventory Management)

சரக்கு மேலாண்மையில் IoT யை கொள்முதல் தொடர் (supply chain) மற்றும் இடைவழியில் கண்காணிக்கவும் (transit tracking) பயன்படுத்தலாம். இங்கு நாம் தொழிற்சாலைக்குள் சரக்கு மேலாண்மை எப்படி செய்வதென்று மட்டும் பார்ப்போம். நாம் முந்தைய இரண்டு கட்டுரைகளில் பார்த்ததுபோல பட்டை மற்றும் கட்டக் குறியீடு (Bar-code and QR code) மற்றும் வானலை அடையாளம் (RFID) பயன்படுத்தி சரக்கு மேலாண்மை மென்பொருட்களில் உள்ளீடு செய்வதை எளிதாக்கலாம்.

தொழிற்சாலையில் சரக்கு வகைகள்

தொழிற்சாலைக்குள் இருக்கும் சரக்குகள் கீழ்க்கண்ட விதங்களில் இருக்கலாம்:

- கச்சாப் பொருட்களும் பாகங்களும் (Raw materials and components)
- பாதி தயாரிப்பில் இருக்கும் பொருட்கள் (Work in Progress – WIP)
- விற்கத் தயாரான தயாரிப்புகள் (Finished Goods)

இவற்றில் பாதி தயாரிப்பில் இருக்கும் பொருட்கள் தொழிற்சாலையின் தளத்திலேயே இருக்கும். மற்ற இரண்டும் தொழிற்சாலையின் பண்டகசாலையில் (stores) இருக்கும்.

சரக்கு மேலாண்மையில் பகுப்பாய்வுகள்

ஏ.பி.சி பகுப்பாய்வு (ABC analysis) என்பது இருப்புக் கணக்கு வகைப்படுத்தல் நுட்பமாகும்.



சரக்கு மேலாண்மை

ஏ.பி.சி பகுப்பாய்வு இருப்புக் கணக்கை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கின்றது. “ஏ பொருட்கள்” மிக இறுக்கமாக கட்டுப்பாடு மற்றும் சரியான பதிவுகளோடும், “பி பொருட்கள்” நடுத்தரக் கட்டுப்பாடு மற்றும் நல்ல பதிவுகளோடும், “சி பொருட்கள்” சாதாரண கட்டுப்பாடு மற்றும் குறைந்த பதிவுகளோடும் இருக்கும். மெதுவாக நகரும் (slow-moving) மற்றும் பயன்படுத்தாமல் கிடக்கும் (non-moving) சரக்குகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து மூல காரணங்களைக் கண்டுபிடிப்பது முக்கியம். இம்மாதிரி பகுப்பாய்வுகள் எல்லாம் செய்ய மென்பொருள் அவசியம் தேவைப்படுகிறது.

இருப்பெடுத்தல் (physical inventory)

ஆண்டுக்கொருமுறை கைவசம் சரக்கு உண்மையிலேயே எவ்வளவு இருக்கிறது என்று

கணக்கெடுப்பது வழக்கம். கணக்குப்படி இருப்பு இல்லாத பொருட்களுக்கு மட்டும் கணக்கு எழுத விட்டுப் போய்விட்டதா, இடம் மாற்றி வைத்து விட்டோமா அல்லது திருட்டுப் போய்விட்டதா என்று விளக்கம் கொடுக்க வேண்டும். பிரச்சினையைப் பொருத்து மேலாளர்கள் நடவடிக்கை எடுப்பர். இந்த வேலை உற்பத்தியைப் பாதிக்கும் அளவுக்கு அதிக வேலை வாங்கும். பாகத்தின் அடையாள எண்ணை எவ்வாறு பட்டைக்குறி அல்லது கட்டக்குறி (bar or QR code) மற்றும் வானலை அடையாளம் (RFID) பயன்படுத்தி எளிதாக உள்ளிடலாம் என்று முன்னர் பார்த்தோம். இம்மாதிரி சரக்கு மேலாண்மை மென்பொருளும், IoT யும் பயன்படுத்தி வேலையை வெகுவாகக் குறைக்கலாம்.

MSME சரக்கு மேலாண்மைக்கு திறந்த மூல மென்பொருட்கள்

சரக்கு மேலாண்மைக்கு IoT பயன்படுத்த வேண்டுமென்றால் அதற்கு முன் தேவை மென்பொருள். குறு, சிறு நிறுவனங்களுக்கு கீழ்க்கண்ட திறந்த மூல சரக்கு மேலாண்மை மென்பொருட்களைப் பரிந்துரை செய்கிறோம்.

- இன்வென்ட்ரீ (InvenTree): சரக்கு மேலாண்மை மென்பொருட்கள் பெரும்பாலும் தேவையற்ற பல அம்சங்களைக் கொண்டு எளிதில் கையாள முடியாததாக உள்ளன. இதற்கு மாறாக இன்வென்ட்ரீ சிறியதாகவும் குறு, சிறு நிறுவனங்கள் எளிதில் பயன்படுத்தக் கூடியதாகவும் உள்ளது.
- பார்ட்கீப்பர் (PartKeepr): இந்த சரக்கு மேலாண்மை மென்பொருள் முக்கியமாக மின்னணுவியல் பாகங்களுக்காகவே வடிவமைக்கப்பட்டது.

நன்றி

1. Inventory control (stock control)

20. நிறுவனத்தின் சொத்துக்கள் மேலாண்மை

சொத்துக்களின் பயன்படுத்துதல் (utilization) விழுக்காடு

பல நேரங்களில் நிறுவனத்தின் பணியாளர்கள் மரமேடைத்தூக்கி வண்டி (pallet truck) மற்ற உற்பத்தி இயந்திரங்கள் போன்றவற்றை வாங்க வேண்டும் என்ற கோரிக்கையை நிறுவன உரிமையாளரின் முன்வைப்பார்கள். கைவசம் இருக்கும் ஒப்பந்தங்களைச் செய்து முடிக்க இந்த இயந்திரம் அவசியம் தேவைப்படுகின்றது என்று சொல்வார்கள். ஆனால் ஏற்கனவே இருக்கும் இயந்திரங்கள் முழுமையாகப்

பயன்படுத்தப்படுகின்றனவா என்று தெரிந்து கொள்ளாமல் எப்படி மேலும் வாங்குவது?

கைக்கருவிகளை யாருக்குக் கொடுத்தோம், எங்கே இருக்கிறது?

நாம் சரக்கு மேலாண்மையில் பார்த்ததுபோல பல குறு, சிறு நிறுவனங்கள் இதற்கும் காகிதப்பதிவேடு அல்லது விரிதாள் பயன்படுத்துகிறார்கள். இம்முறையில் வேலை மெனக்கெடு அதிகம் மட்டுமல்லாமல் தரவுகள் சரியாக இல்லாததால் பிரச்சினைகள் பல வரக்கூடும். கைக்கருவிகள் போன்றவற்றை யாருக்குக் கொடுத்தோம், எங்கே இருக்கிறது என்று அவசர வேலைக்கு உடன் தெரியவராது. ஆகவே வேலைக்குத் தடங்கல் ஏற்படும்.

ஒவ்வொரு கொடுக்கல் வாங்கலையும் உள்ளீடு செய்ய வேண்டும்



மரமேடைத்தூக்கி வண்டி

சரக்கு மேலாண்மை போலவே இதற்கும் மென்பொருள் பயன்படுத்த வேண்டும். பட்டை அல்லது கட்டக் குறியீடு (bar or QR code) அல்லது வானலை அடையாளம் (RFID) பயன்படுத்தி உள்ளீடு செய்யும் வேலையை எளிதாக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு கொடுக்கல் வாங்கலையும் உள்ளீடு செய்ய வேண்டும். மேலும் கவைத்தூக்கி வண்டி (forklift truck), கொக்கித்தூக்கி வண்டி (mobile crane) போன்றவற்றை ப்ளூடூத் அடையாளக் குறி (Bluetooth beacon) அல்லது GPS உணரிகள் பயன்படுத்தித் தொடர்ந்து கண்காணிக்கலாம்.

திறந்த மூல சொத்து கண்காணிக்கும் மென்பொருட்கள்

நல்ல சொத்து கண்காணிக்கும் மென்பொருட்கள் சொத்துக்களின் மாறிய நிலைப்பாடுகள் (changed asset statuses) மற்றும்

கெடு முடிந்த விவரங்கள் (expiring deadlines) பற்றி உங்களுக்கு அறிவிப்புகள் தர முடியும். மேலும் ஒரு சொத்துக்கு உங்கள் நிறுவனத்தில் யார் பொறுப்பு என்றும் நீங்கள் குறிப்பிடலாம்.

ஓடூ (Odoo), இஆர்பி நெக்ஸ்ட் (ERPNext) போன்ற எல்லாத் திறந்த மூல ERP மென்பொருட்களிலும் சொத்து மேலாண்மைக்கு ஒரு நிரல்கூறு (module) அனேகமாக உண்டு. ஓபன்மெயின்ட் (OpenMaint) போன்ற மற்ற மென்பொருட்கள் சொத்து பராமரிப்பு மேலாண்மை (maintenance management) மற்றும் தேய்மானம் (depreciation) கணக்கிடல் ஆகியவற்றுடன் சேர்ந்தே வருகின்றன. ஸ்னைப்-ஐடி (Snipe-IT) பெரும்பாலான பட்டை மற்றும் கட்டக் குறியீடு வருடிகளுடன் வேலை செய்கிறது.

நன்றி

1. Hydraulic hand pallet truck – by Sterkebak

21. பழுதடைவதை முன்னறிந்து பராமரித்தல் (Predictive maintenance)

பழுதடைந்தவுடன் பராமரித்தல் (Breakdown Maintenance)

தொழிற்சாலைகளில் சிலநேரங்களில் எந்திரங்களின் மின்பொறி (electric motor) அளவுக்கு மேல் சூடாகி எரிந்து போய் விடுவது பற்றி நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருக்கலாம். அதிக செலவு செய்து செப்புக்கம்பியை மீள்சுற்று (rewinding) செய்ய வேண்டும் என்பது மட்டுமல்ல. உறுதி கூறிய நேரத்தில் வேலையை முடித்துக் கொடுக்க இயலாமல் வாடிக்கையாளர்களையும் இழக்க

நேரலாம். இதைத் தவிர்க்க என்னென்ன வழிகள் உள்ளன என்று பார்க்கலாம்.

பழுதடைவதைத் தவிர்க்கப் பராமரித்தல் (Preventive Maintenance)

கவனமாக மேலாண்மை செய்யும் நிறுவனங்கள் பழுதடைவதைத் தவிர்க்கும் வகையில் கால அட்டவணை போட்டு பராமரிப்பு வேலைகளைச் செய்வார்கள். இது உங்கள் கார், மோட்டார்சைக்கிள் மற்றும் ஸ்கூட்டர் சர்வீஸ் செய்வது போலத்தான். முன் அனுபவத்தை வைத்து எவ்வளவு ஓடியவுடன் சர்வீஸ் செய்தால் பிரச்சினைகளைத் தவிர்க்க முடியும் என்று முடிவு செய்வார்கள். ஆனால் இது சராசரியை வைத்து முடிவு செய்வது. பல நேரங்களில் தேவையற்ற சர்வீஸ் செய்து கொண்டிருப்போம்.

பழுதடையக்கூடுமென முன்னறிந்து அதைத்

தடுக்கப் பராமரித்தல் (Predictive Maintenance)





பழுதடையக்கூடுமென முன்னறிந்து அதைத் தடுக்கப் பராமரித்தல்

மேற்கண்டவாறு மின்விசை எரிந்து போய் விட்டால், அடடா, மின்விசை சூடாகிறது என்று முன்னெச்சரிக்கை கிடைத்திருந்தால் தடுத்திருக்கலாமே என்றுதானே தோன்றும். IoT

அமைப்பு மூலம் இம்மாதிரி முன்னெச்சரிக்கை கிடைக்க வழி செய்யலாம். இதில் நமக்கு இரண்டு வழிகள் உள்ளன. ஒன்று, இயந்திரங்கள் பழுதடைவதற்கான காரணங்களைக் கண்காணிக்கலாம்:

- உயவிடல் (Lubrication)
- மின்சார ஓட்டம் (Current flow)
- மின்னழுத்தம் (Voltage)

இரண்டாவது, இயந்திரங்கள் பழுதடையுமுன் ஏற்படும் குறிகாட்டிகளைக் (Indicators) கண்காணிக்கலாம்:

- வெப்பநிலை (Temperature)
- இரைச்சல் (Noise)
- அதிர்வு (Vibration)

இவற்றைவிட மேலாக இரண்டையுமே கண்காணிக்கலாம்.

இதேபோல காற்றுக்குமிழி அரிமானம் (cavitation erosion) என்பது பம்புகளில் அடிக்கடி ஏற்படக்கூடிய பிரச்சினை. இது தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தும் பம்புகளில் திடீரென்று ஏற்படக்கூடும் மற்றும் விரைவில் உட்பாகங்களை சிதைத்துவிடும். நீங்கள் கால அட்டவணை போட்டு இவற்றைக் கவனமாக ஆய்வு செய்யும்போது எந்தப் பிரச்சினையும் இல்லாமல் இருக்கலாம். ஆனால் ஒரே மாதத்தில் பிரச்சினை திடீரென ஏற்பட்டு பம்பு வீணாகிவிடக்கூடும். உணரிகள் பொருத்தி, தொடர்ந்து கண்காணிப்பதன் மூலமே இம்மாதிரிப் பிரச்சினைகளைக் கண்டுபிடித்துத் தவிர்க்க முடியும்.

நன்றி

1. A Complete Guide To Predictive Maintenance

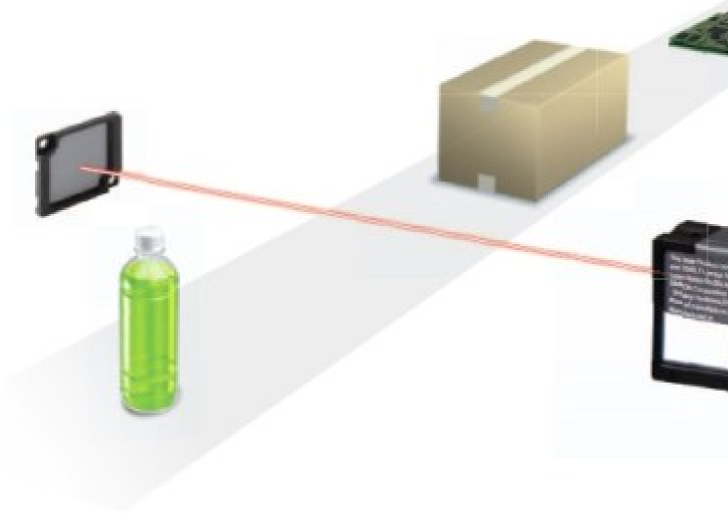
22. சீரொளி (Laser) உணரிகள்

தொழிற்சாலைகளில் உற்பத்தியின்போது கீழ்க்கண்ட அம்சங்களை அளவிட சீரொளி உணரிகளைப் பயன்படுத்தலாம்:

- உளது அல்லது இருப்பது (presence)
- இடப்பெயர்ச்சி (displacement)
- தூரம் (distance)
- இருப்பிடம் (position)
- தடிப்பளவு (thickness)

ஒரு பொருள் இருப்பதையும் (presence) இல்லாததையும் (absence) கண்டறிதல்

குறைந்த தூரத்தில் உள்ள ஒரு பொருளைக் கண்டறியக்கூடிய அருகாமை உணரிகளைப்



செலுத்துப் பட்டையில் சீரொளி உணரி

(inductive proximity sensors) பயன்படுத்தலாம். ஒளிமின்னழுத்த (Photoelectric) உணரிகள் ஒரு பொருள் இருப்பது அல்லது இல்லாததைக் கண்டறிய ஒளியைப் பயன்படுத்துகின்றன. ஆனால் கண்ணாடி அல்லது நெகிழி (plastic) குடுவை போன்ற ஒளிபுகும் பொருட்களைக் கண்டறிய இவை நம்பகமான வேலை செய்வதில்லை.

தூரம் (distance) மற்றும் இருப்பிடத்தை (position) அளவிடுதல்

நில அளவை (land survey) எடுக்கும் போது ஒரு தெரிந்த நீளமுள்ள நேர்கோட்டை ஆதாரமாக வைத்துக்கொள்வார்கள். அதன் இரு முனையிலிருந்தும் தூரத்திலுள்ள புள்ளியின் கோணத்தைத் துல்லியமாக அளவிடுவார்கள். இவ்வாறு முக்கோணத்தின் ஒரு பக்கமும் இரண்டு

கோணங்களும் தெரியவரும். ஆகவே மற்ற இரண்டு பக்கங்களின் நீளத்தைக் கணக்கிடலாம். இதை முக்கோணமுறை அளவீடு (triangulation) என்று சொல்கிறோம். சீரொளி உணரி இந்த முக்கோணமுறை அளவீட்டைத்தான் தூரம் (distance) மற்றும் இருப்பிடம் (position) அளவிடப் பயன்படுத்துகிறது.

நன்றி

1. Stable Detection of Many Types of Workpieces, Even Tra

23. இடர்மிகுந்த வேலைகளில் பணியாளர்களுக்குப் பாதுகாப்பு

சுரங்கப் பணியாளர்களின் உயிர் காக்கும் கேனரி (canary) பறவை

சுரங்கங்களில் வேலை செய்பவர்கள் கேனரி போன்ற சிறு பறவைகளைக் கூண்டில் வைத்துக் கையோடு எடுத்துச் செல்வார்களாம். திடீரென்று கார்பன் மோனாக்சைடு (carbon monoxide) அல்லது மீத்தேன் (methane) போன்ற நச்சுவாயு மிகுந்தால் அந்தப் பறவை முதலில் கீச்சிடுதலை நிறுத்தி விட்டுத் துவண்டு விழும். அதைப் பார்த்தவுடன் வெளியே

ஓடி வந்துவிடுவார்களாம். இவ்வாறு கேனரி அக்காலத்தில் ஆபத்தை முன்னறிவித்து உயிர் காக்கும் உணரியாக செயல்பட்டது.

தொழில்நுட்ப ரீதியான கேனரி

பணியிடங்களில் நடக்கும் விபத்துகள் அனைத்துக்கும் நிர்வாகமே பொறுப்பு. எச்சரிக்கைகளையும் மீறி பணியாளர்கள் குறுக்கு வழியில் வேலை செய்து விபத்துக்களில் மாட்டிக் கொண்டாலும் நிர்வாகமே பொறுப்பு. ஆகவே விபத்துக்கள் ஏற்படாமல் கண்காணிக்கவும், தவிர்க்கவும் எல்லாவிதமான நடவடிக்கைகளையும் எடுக்க வேண்டும். இதற்கு IoT தொழில்நுட்பம் மிகவும் உதவியாக ஏற்பான விலையில் வந்துவிட்டது.

அணுமின் நிலையங்களில் கதிர்வீச்சு ஓரளவுக்கு மேல் சென்றால் உடல் நலத்திற்கு

நமக்கு அன்பானவர்கள்
நம்மையே நம்பியிருக்கிறார்கள்



பாதுக்காப்பாக பணிசெய்வோம்

பாதுகாப்பாக பணிசெய்வோம்

ஆபத்து. அதற்கும் மேல் சென்றால் உயிருக்கே ஆபத்தானது. ஆகவே கைகர் எண்ணி (geiger counter) அணிந்து கொண்டு தான் ஆபத்தான கதிர்வீச்சு (radiation) வரக்கூடிய இடங்களில் பணிபுரியலாம். இம்மாதிரி தொழில்நுட்ப ரீதியாக முன்னெச்சரிக்கை செய்யும் அணியக்கூடிய சாதனங்கள் (wearables) பல இப்போது வந்துவிட்டன.

பழுதடைந்த எந்திரங்கள் பணியாளர்களின் பாதுகாப்புக்கு ஆபத்தானவை. ஆகவே இயந்திரங்கள் பழுதடைவதைத் தவிர்க்கவும் கண்காணிக்கவும் உணரிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

இடர்பாடான முறைகளில் வேலை செய்கிறார்களா எனக் கண்காணித்தல்

சுரங்கங்கள் (mines), அணுமின் நிலையங்கள்

(nuclear power stations) தவிர எண்ணெய்க் கிணறுகள் (oil wells), எஃகு ஆலைகள் (steel plants), வார்ப்பகங்கள் (foundries) போன்ற இடர் மிகுந்த வேலைகளில் பணியாளர்கள் இடர்பாடான முறைகளில் வேலை செய்கிறார்களா எனக் கண்காணித்தல் அவசியம். மூச்சு, நாடி போன்ற உயிர்ப்புக்குறிகளைத் தொடர்ந்து கண்காணிக்க அணியக்கூடிய சாதனங்கள் (wearables) உதவுகின்றன.

ஆபத்தான இயந்திரங்களை இயக்குபவர்கள் இடர்பாடான இடங்களில் தெரிந்தோ, தெரியாமலோ சென்றால் அபாய அறிவிப்பு கொடுக்க இருப்பு கண்டறிதல் உணரிகளைப் (Presence Detection Sensors) பயன்படுத்தலாம். இந்த வேலைக்கு சீரொளியைப் பயன்படுத்தும் உணரிகளும் (laser light sensors) உள்ளன.

நன்றி

1. Safety Posters in Tamil

24. திறன்மிகு மானிகள் (Smart Meters)

தொழிற்சாலைகளில் தயாரிப்பைப் பொருத்து மின்சாரம், தண்ணீர், நீராவி, எரிவாயு, அழுத்தக் காற்று, டீசல், உலை எரியெண்ணெய் (furnace oil) போன்ற பொதுப்பயன்களை (Utilities) பெரும்பாலும் குழாய்த்தொடர் மூலம் பயன்படுத்துவார்கள். தேவையான வேலைகளுக்கு மட்டுமே தேவையான அளவு மட்டுமே பயன்படுத்துகிறோமா என்று எப்படித் தெரியும்? கவனமில்லாமல் தேவையற்றுத் திறந்து விடவில்லை என்று எப்படித் தெரியும்? இவற்றுக்கெல்லாம் பயனளவைக் கண்காணித்தல் (Consumption Monitoring) மிக முக்கியம். முதலீடு அதிகம் செய்யாமல் பல

இடங்களில் பயனளவைக் கண்காணிக்க IoT இப்பொழுது வழி செய்கிறது.

நிகழ்நேரப் பயனளவைக் கண்காணித்தல்

கசிவு ஏற்பட்டால் உடன் தெரிந்தால்தானே நடவடிக்கை எடுக்க முடியும்? எரிவாயு குழாய்களில் கசிவு ஏற்பட்டால் உணரிகள் மூலமாக உடன் கண்டுபிடித்து விடலாம். அழுத்தக் காற்று, நீராவி போன்றவற்றின் குழாயில் அழுத்தம் திடீரென்று குறைந்தாலே உடன் எங்கோ கசிவு ஏற்படுகிறது என்று தெரிந்துவிடும். நம்முடைய IoT அமைப்பில் ஒரு விதியை எழுதினால் உடனடியாக வால்வை மூடிவிட்டு இடர் அறிவிப்பு மணியை (alarm) ஒலிக்கலாம்.

திறன்மிகு மானிகள்

இவற்றுக்கான மானிகள் கட்டடத்திற்கு உட்பகுதியிலோ அல்லது நிலத்தடியிலோ



திறன்மிகு மானி

இருக்கும். அங்கு மின்னிணைப்பு கொடுப்பது கடினம். முன்காலத் தொழில்நுட்பத்தில் மின்கலத்தின் ஆயுள் குறைவு. ஆகவே நடைமுறையில் சாத்தியமில்லை. இப்பொழுது IoT பயன்படுத்தி மின்கலத்தின் ஆயுளை எவ்வாறு பல ஆண்டுகளுக்கு நீட்டிப்பது என்று பார்த்தோம். இவற்றுக்கு விதிகள் எழுதித் தானியங்கியாகக் கட்டுப்படுத்தலாம். மேலும் தேவைப்படும்பொழுது தொலைக் கட்டுப்பாடும் செய்யலாம்.

நன்றி

1. Smart metering: Making India more energy efficient

மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்:

மின்புத்தகங்களைப் படிப்பதற்கென்றே கையிலேயே வைத்துக் கொள்ளக்கூடிய பல கருவிகள் தற்போது சந்தையில் வந்துவிட்டன. Kindle, Nook, Android Tablets போன்றவை இவற்றில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன. இத்தகைய கருவிகளின் மதிப்பு தற்போது 4000 முதல் 6000 ரூபாய் வரை குறைந்துள்ளன. எனவே பெரும்பான்மையான மக்கள் தற்போது இதனை வாங்கி வருகின்றனர்.

ஆங்கிலத்திலுள்ள மின்புத்தகங்கள்:

ஆங்கிலத்தில் லட்சக்கணக்கான மின்புத்தகங்கள் தற்போது கிடைக்கப்

பெறுகின்றன. அவை PDF, EPUB, MOBI, AZW3. போன்ற வடிவங்களில் இருப்பதால், அவற்றை மேற்கூறிய கருவிகளைக் கொண்டு நாம் படித்துவிடலாம்.

தமிழிலுள்ள மின்புத்தகங்கள்:

தமிழில் சமீபத்திய புத்தகங்களெல்லாம் நமக்கு மின்புத்தகங்களாக கிடைக்கப்பெறுவதில்லை. ProjectMadurai.com எனும் குழு தமிழில் மின்புத்தகங்களை வெளியிடுவதற்கான ஓர் உன்னத சேவையில் ஈடுபட்டுள்ளது. இந்தக் குழு இதுவரை வழங்கியுள்ள தமிழ் மின்புத்தகங்கள் அனைத்தும் PublicDomain-ல் உள்ளன. ஆனால் இவை மிகவும் பழைய புத்தகங்கள்.

சமீபத்திய புத்தகங்கள் ஏதும் இங்கு கிடைக்கப்பெறுவதில்லை.

சமீபத்திய புத்தகங்களை தமிழில் பெறுவது

எப்படி?

அமேசான் கிண்டில் கருவியில் தமிழ் ஆதரவு தந்த பிறகு, தமிழ் மின்னூல்கள் அங்கே விற்பனைக்குக் கிடைக்கின்றன. ஆனால் அவற்றை நாம் பதிவிறக்க இயலாது. வேறு யாருக்கும் பகிர இயலாது.

சமீபகாலமாக பல்வேறு எழுத்தாளர்களும், பதிவர்களும், சமீபத்திய நிகழ்வுகளைப் பற்றிய விவரங்களைத் தமிழில் எழுதத் தொடங்கியுள்ளனர். அவை இலக்கியம், விளையாட்டு, கலாச்சாரம், உணவு, சினிமா, அரசியல், புகைப்படக்கலை, வணிகம் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பம் போன்ற பல்வேறு தலைப்புகளின் கீழ் அமைகின்றன.

நாம் அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகச் சேர்த்து தமிழ் மின்புத்தகங்களை உருவாக்க உள்ளோம்.

அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள் Creative Commons எனும் உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடப்படும். இவ்வாறு வெளியிடுவதன் மூலம் அந்தப் புத்தகத்தை எழுதிய மூல ஆசிரியருக்கான உரிமைகள் சட்டரீதியாகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் அந்த மின்புத்தகங்களை யார் வேண்டுமானாலும், யாருக்கு வேண்டுமானாலும், இலவசமாக வழங்கலாம்.

எனவே தமிழ் படிக்கும் வாசகர்கள் ஆயிரக்கணக்கில் சமீபத்திய தமிழ் மின்புத்தகங்களை இலவசமாகவே பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

தமிழிலிருக்கும் எந்த வலைப்பதிவிலிருந்து வேண்டுமானாலும் பதிவுகளை எடுக்கலாமா?

கூடாது.

ஒவ்வொரு வலைப்பதிவும் அதற்கென்றே ஒருசில அனுமதிகளைப் பெற்றிருக்கும். ஒரு வலைப்பதிவின் ஆசிரியர் அவரது பதிப்புகளை “யார் வேண்டுமானாலும் பயன்படுத்தலாம்” என்று குறிப்பிட்டிருந்தால் மட்டுமே அதனை நாம் பயன்படுத்த முடியும்.

அதாவது “Creative Commons” எனும் உரிமத்தின் கீழ் வரும் பதிப்புகளை மட்டுமே நாம் பயன்படுத்த முடியும்.

அப்படி இல்லாமல் “All Rights Reserved” எனும் உரிமத்தின் கீழ் இருக்கும் பதிப்புகளை நம்மால் பயன்படுத்த முடியாது.

வேண்டுமானால் “All Rights Reserved” என்று விளங்கும் வலைப்பதிவுகளைக் கொண்டிருக்கும் ஆசிரியருக்கு அவரது பதிப்புகளை “Creative Commons” உரிமத்தின் கீழ் வெளியிடக்கோரி நாம்

நமது வேண்டுகோளைத் தெரிவிக்கலாம். மேலும் அவரது படைப்புகள் அனைத்தும் அவருடைய பெயரின் கீழே தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் நாம் அளிக்க வேண்டும்.

பொதுவாக புதுப்புது பதிவுகளை உருவாக்குவோருக்கு அவர்களது பதிவுகள் நிறைய வாசகர்களைச் சென்றடைய வேண்டும் என்ற எண்ணம் இருக்கும். நாம் அவர்களது படைப்புகளை எடுத்து இலவச மின்புத்தகங்களாக வழங்குவதற்கு நமக்கு அவர்கள் அனுமதியளித்தால், உண்மையாகவே அவர்களது படைப்புகள் பெரும்பான்மையான மக்களைச் சென்றடையும். வாசகர்களுக்கும் நிறைய புத்தகங்கள் படிப்பதற்குக் கிடைக்கும்

வாசகர்கள் ஆசிரியர்களின் வலைப்பதிவு முகவரிகளில் கூட அவர்களுடைய படைப்புகளை

தேடிக் கண்டுபிடித்து படிக்கலாம். ஆனால் நாங்கள் வாசகர்களின் சிரமத்தைக் குறைக்கும் வண்ணம் ஆசிரியர்களின் சிதறிய வலைப்பதிவுகளை ஒன்றாக இணைத்து ஒரு முழு மின்புத்தகங்களாக உருவாக்கும் வேலையைச் செய்கிறோம். மேலும் அவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட புத்தகங்களை “மின்புத்தகங்களைப் படிக்க உதவும் கருவிகள்”-க்கு ஏற்ற வண்ணம் வடிவமைக்கும் வேலையையும் செய்கிறோம்.

FREETAMILEBOOKS.COM

இந்த வலைத்தளத்தில்தான் பின்வரும் வடிவமைப்பில் மின்புத்தகங்கள் காணப்படும்.

PDF for desktop, PDF for 6” devices, EPUB, AZW3, ODT

இந்த வலைதளத்திலிருந்து யார் வேண்டுமானாலும் மின்புத்தகங்களை

இலவசமாகப் பதிவிறக்கம்(download) செய்து கொள்ளலாம்.

அவ்வாறு பதிவிறக்கம்(download) செய்யப்பட்ட புத்தகங்களை யாருக்கு வேண்டுமானாலும் இலவசமாக வழங்கலாம்.

இதில் நீங்கள் பங்களிக்க விரும்புகிறீர்களா?

நீங்கள் செய்யவேண்டியதெல்லாம் தமிழில் எழுதப்பட்டிருக்கும் வலைப்பதிவுகளிலிருந்து பதிவுகளை
எடுத்து, அவற்றை LibreOffice/MS Office போன்ற wordprocessor-ல் போட்டு ஓர் எளிய மின்புத்தகமாக மாற்றி எங்களுக்கு அனுப்பவும்.

அவ்வளவுதான்!

மேலும் சில பங்களிப்புகள் பின்வருமாறு:

1. ஒருசில பதிவர்கள்/எழுத்தாளர்களுக்கு

அவர்களது படைப்புகளை “Creative Commons” உரிமத்தின்கீழ் வெளியிடக்கோரி மின்னஞ்சல் அனுப்புதல்

2. தன்னார்வலர்களால் அனுப்பப்பட்ட மின்புத்தகங்களின் உரிமைகளையும் தரத்தையும் பரிசோதித்தல்
3. சோதனைகள் முடிந்து அனுமதி வழங்கப்பட்ட தரமான மின்புத்தகங்களை நமது வலைதளத்தில் பதிவேற்றம் செய்தல்

விருப்பமுள்ளவர்கள் freetamilebooksteam@gmail.com எனும் முகவரிக்கு மின்னஞ்சல் அனுப்பவும்.

இந்தத் திட்டத்தின் மூலம் பணம் சம்பாதிப்பவர்கள் யார்?

யாருமில்லை.

இந்த வலைத்தளம் முழுக்க முழுக்க தன்னார்வலர்களால் செயல்படுகின்ற ஒரு வலைத்தளம் ஆகும். இதன் ஒரே நோக்கம் என்னவெனில் தமிழில் நிறைய மின்புத்தகங்களை உருவாக்குவதும், அவற்றை இலவசமாக பயனர்களுக்கு வழங்குவதுமே ஆகும்.

மேலும் இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்கள், ebook reader ஏற்றுக்கொள்ளும் வடிவமைப்பில் அமையும்.

இத்திட்டத்தால் பதிப்புகளை எழுதிக்கொடுக்கும் ஆசிரியர்/பதிவருக்கு என்ன லாபம்?

ஆசிரியர்/பதிவர்கள் இத்திட்டத்தின் மூலம் எந்தவிதமான தொகையும் பெறப்போவதில்லை. ஏனெனில், அவர்கள் புதிதாக இதற்கென்று எந்தஒரு பதிவையும் எழுதித்தரப்போவதில்லை.

ஏற்கனவே அவர்கள் எழுதி வெளியிட்டிருக்கும் பதிவுகளை எடுத்துத்தான் நாம் மின்புத்தகமாக வெளியிடப்போகிறோம்.

அதாவது அவரவர்களின் வலைதளத்தில் இந்தப் பதிவுகள் அனைத்தும் இலவசமாகவே கிடைக்கப்பெற்றாலும், அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் தொகுத்து ebook reader போன்ற கருவிகளில் படிக்கும் விதத்தில் மாற்றித் தரும் வேலையை இந்தத் திட்டம் செய்கிறது.

தற்போது மக்கள் பெரிய அளவில் tablets மற்றும் ebook readers போன்ற கருவிகளை நாடிச் செல்வதால் அவர்களை நெருங்குவதற்கு இது ஒரு நல்ல வாய்ப்பாக அமையும்.

நகல் எடுப்பதை அனுமதிக்கும் வலைதளங்கள் ஏதேனும் தமிழில் உள்ளதா?

உள்ளது.

பின்வரும் தமிழில் உள்ள வலைதளங்கள் நகல் எடுப்பதினை அனுமதிக்கின்றன.

1. http://www.vinavu.com
2. http://www.badriseshadri.in
3. http://maattru.com
4. http://kaniyam.com
5. http://blog.ravidreams.net

எவ்வாறு ஒர் எழுத்தாளரிடம் CREATIVE COMMONS உரிமத்தின் கீழ் அவரது படைப்புகளை வெளியிடுமாறு கூறுவது?

இதற்கு பின்வருமாறு ஒரு மின்னஞ்சலை அனுப்ப வேண்டும்.

<துவக்கம்>

உங்களது வலைத்தளம் அருமை

[வலைதளத்தின் பெயர்].

தற்போது படிப்பதற்கு உபயோகப்படும் கருவிகளாக Mobiles மற்றும் பல்வேறு கையிருப்புக் கருவிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வந்துள்ளது.

இந்நிலையில் நாங்கள் http://www.FreeTamilEbooks.com எனும் வலைதளத்தில், பல்வேறு தமிழ் மின்புத்தகங்களை வெவ்வேறு துறைகளின் கீழ் சேகரிப்பதற்கான ஒரு புதிய திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளோம்.

இங்கு சேகரிக்கப்படும் மின்புத்தகங்கள் பல்வேறு கணிணிக் கருவிகளான Desktop,ebook readers like kindl, nook, mobiles, tablets with android, iOS போன்றவற்றில் படிக்கும் வண்ணம் அமையும். அதாவது இத்தகைய கருவிகள் support செய்யும் odt, pdf, ebub, azw போன்ற வடிவமைப்பில் புத்தகங்கள்

அமையும்.

இதற்காக நாங்கள் உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பெற விரும்புகிறோம். இதன் மூலம் உங்களது பதிவுகள் உலகளவில் இருக்கும் வாசகர்களின் கருவிகளை நேரடியாகச் சென்றடையும்.

எனவே உங்களது வலைதளத்திலிருந்து பதிவுகளை பிரதியெடுப்பதற்கும் அவற்றை மின்புத்தகங்களாக மாற்றுவதற்கும் உங்களது அனுமதியை வேண்டுகிறோம்.

இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட மின்புத்தகங்களில் கண்டிப்பாக ஆசிரியராக உங்களின் பெயரும் மற்றும் உங்களது வலைதள முகவரியும் இடம்பெறும். மேலும் இவை “Creative Commons” உரிமத்தின் கீழ் மட்டும்தான் வெளியிடப்படும் எனும் உறுதியையும் அளிக்கிறோம்.

http://creativecommons.org/licenses/

நீங்கள் எங்களை பின்வரும் முகவரிகளில் தொடர்பு கொள்ளலாம்.

e-mail : FREETAMILEBOOKSTEAM@GMAIL.COM

FB : https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks

G plus: https://plus.google.com/communities/108817760492177970948

நன்றி.

</முடிவு>

மேற்கூறியவாறு ஒரு மின்னஞ்சலை உங்களுக்குத் தெரிந்த அனைத்து எழுத்தாளர்களுக்கும் அனுப்பி அவர்களிடமிருந்து அனுமதியைப் பெறுங்கள்.

முடிந்தால் அவர்களையும் "Creative Commons License"-ஐ அவர்களுடைய வலைதளத்தில் பயன்படுத்தச் சொல்லுங்கள்.

கடைசியாக அவர்கள் உங்களுக்கு அனுமதி அளித்து அனுப்பியிருக்கும் மின்னஞ்சலைFREETAMILEBOOKSTEAM@GMAIL.COM எனும் முகவரிக்கு அனுப்பி வையுங்கள்.

ஓர் எழுத்தாளர் உங்களது உங்களது வேண்டுகோளை மறுக்கும் பட்சத்தில் என்ன செய்வது?

அவர்களையும் அவர்களது படைப்புகளையும் அப்படியே விட்டுவிட வேண்டும்.

ஒருசிலருக்கு அவர்களுடைய சொந்த முயற்சியில் மின்புத்தகம் தயாரிக்கும் எண்ணம்கூட இருக்கும். ஆகவே அவர்களை நாம் மீண்டும் மீண்டும் தொந்தரவு செய்யக் கூடாது.

அவர்களை அப்படியே விட்டுவிட்டு அடுத்தடுத்த எழுத்தாளர்களை நோக்கி நமது முயற்சியைத் தொடர வேண்டும்.

மின்புத்தகங்கள் எவ்வாறு அமைய வேண்டும்?

ஒவ்வொருவரது வலைத்தளத்திலும் குறைந்தபட்சம் நூற்றுக்கணக்கில் பதிவுகள் காணப்படும். அவை வகைப்படுத்தப்பட்டோ அல்லது வகைப்படுத்தப் படாமலோ இருக்கும்.

நாம் அவற்றையெல்லாம் ஒன்றாகத் திரட்டி ஒரு பொதுவான தலைப்பின்கீழ் வகைப்படுத்தி மின்புத்தகங்களாகத் தயாரிக்கலாம். அவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படும் மின்புத்தகங்களை பகுதி-I பகுதி-II என்றும் கூட தனித்தனியே பிரித்துக் கொடுக்கலாம்.

தவிர்க்க வேண்டியவைகள் யாவை?

இனம், பாலியல் மற்றும் வன்முறை போன்றவற்றைத் தூண்டும் வகையான பதிவுகள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

எங்களைத் தொடர்பு கொள்வது எப்படி?

நீங்கள் பின்வரும் முகவரிகளில் எங்களைத் தொடர்பு கொள்ளலாம்.

- EMAIL : FREETAMILEBOOKSTEAM@GMAIL.COM
- Facebook: https://www.facebook.com/FreeTamilEbooks
- Google Plus: https://plus.google.com/communities/108817760492177970948

இத்திட்டத்தில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள் யார்?

குழு – http://freetamilebooks.com/meet-the-team/

SUPPORTED BY

கணியம் அறக்கட்டளை- http://kaniyam.com/foundation



தொலை நோக்கு – Vision

தமிழ் மொழி மற்றும் இனக்குழுக்கள் சார்ந்த மெய்நிகர்வளங்கள், கருவிகள் மற்றும் அறிவுத்தொகுதிகள், அனைவருக்கும் கட்டற்ற அணுக்கத்தில் கிடைக்கும் சூழல்

பணி இலக்கு – Mission

அறிவியல் மற்றும் சமூகப் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு ஒப்ப, தமிழ் மொழியின் பயன்பாடு வளர்வதை உறுதிப்படுத்துவதும், அனைத்து அறிவுத் தொகுதிகளும், வளங்களும் கட்டற்ற அணுக்கத்தில் அனைவருக்கும் கிடைக்கச்செய்தலும்.

தற்போதைய செயல்கள்

- கணியம் மின்னிதழ் – http://kaniyam.com/
- கிரியேட்டிவ் காமன்சு உரிமையில் இலவச தமிழ் மின்னூல்கள் – http://FreeTamilEbooks.com

கட்டற்ற மென்பொருட்கள்

- உரை ஒலி மாற்றி – Text to Speech

- எழுத்துணரி – Optical Character Recognition
- விக்கிமூலத்துக்கான எழுத்துணரி
- மின்னூல்கள் கிண்டில் கருவிக்கு அனுப்புதல் – Send2Kindle
- விக்கிப்பீடியாவிற்கான சிறு கருவிகள்
- மின்னூல்கள் உருவாக்கும் கருவி
- உரை ஒலி மாற்றி – இணைய செயலி
- சங்க இலக்கியம் – ஆன்டிராய்டு செயலி
- FreeTamilEbooks – ஆன்டிராய்டு செயலி
- FreeTamilEbooks – ஐஒஎஸ் செயலி
- WikisourceEbooksReportஇந்திய மொழிகளுக்ககான விக்கிமூலம் மின்னூல்கள் பதிவிறக்கப் பட்டியல்

- FreeTamilEbooks.com – Download counter மின்னூல்கள் பதிவிறக்கப் பட்டியல்

அடுத்த திட்டங்கள்/மென்பொருட்கள்

- விக்கி மூலத்தில் உள்ள மின்னூல்களை பகுதிநேர/முழு நேரப் பணியாளர்கள் மூலம் விரைந்து பிழை திருத்துதல்
- முழு நேர நிரலரை பணியமர்த்தி பல்வேறு கட்டற்ற மென்பொருட்கள் உருவாக்குதல்
- தமிழ் NLP க்கான பயிற்சிப் பட்டறைகள் நடத்துதல்
- கணியம் வாசகர் வட்டம் உருவாக்குதல்
- கட்டற்ற மென்பொருட்கள், கிரியேட்டிவ்

காமன்சு உரிமையில் வளங்களை உருவாக்குபவர்களைக் கண்டறிந்து ஊக்குவித்தல்

- கணியம் இதழில் அதிக பங்களிப்பாளர்களை உருவாக்குதல், பயிற்சி அளித்தல்
- மின்னூலாக்கத்துக்கு ஒரு இணையதள செயலி
- எழுத்துணரிக்கு ஒரு இணையதள செயலி
- தமிழ் ஒலியோடைகள் உருவாக்கி வெளியிடுதல்
- http://OpenStreetMap.org ல் உள்ள இடம், தெரு, ஊர் பெயர்களை தமிழாக்கம் செய்தல்
- தமிழ்நாடு முழுவதையும் http://OpenStreetMap.org ல் வரைதல்
- குழந்தைக் கதைகளை ஒலி வடிவில்

வழங்குதல்

- http://Ta.wiktionary.org ஐ ஒழுங்குபடுத்தி API க்கு தோதாக மாற்றுதல்
- http://Ta.wiktionary.org க்காக ஒலிப்பதிவு செய்யும் செயலி உருவாக்குதல்
- தமிழ் எழுத்துப் பிழைத்திருத்தி உருவாக்குதல்
- தமிழ் வேர்ச்சொல் காணும் கருவி உருவாக்குதல்
- எல்லா http://FreeTamilEbooks.com மின்னூல்களையும் Google Play Books, GoodReads.com ல் ஏற்றுதல்
- தமிழ் தட்டச்சு கற்க இணைய செயலி உருவாக்குதல்
- தமிழ் எழுதவும் படிக்கவும் கற்ற இணைய செயலி உருவாக்குதல் (aamozish.com/Course_-

preface போல)

மேற்கண்ட திட்டங்கள், மென்பொருட்களை உருவாக்கி செயல்படுத்த உங்கள் அனைவரின் ஆதரவும் தேவை. உங்களால் எவ்வாறேனும் பங்களிக்க இயலும் எனில் உங்கள் விவரங்களை kaniyamfoundation@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்புங்கள்.

வெளிப்படைத்தன்மை

கணியம் அறக்கட்டளையின் செயல்கள், திட்டங்கள், மென்பொருட்கள் யாவும் அனைவருக்கும் பொதுவானதாகவும், 100% வெளிப்படைத்தன்மையுடனும் இருக்கும்.இந்த இணைப்பில் செயல்களையும், இந்த இணைப்பில்

மாத அறிக்கை, வரவு செலவு விவரங்களுடனும் காணலாம்.

கணியம் அறக்கட்டளையில் உருவாக்கப்படும் மென்பொருட்கள் யாவும் கட்டற்ற மென்பொருட்களாக மூல நிரலுடன், GNU GPL, Apache, BSD, MIT, Mozilla ஆகிய உரிமைகளில் ஒன்றாக வெளியிடப்படும். உருவாக்கப்படும் பிற வளங்கள், புகைப்படங்கள், ஒலிக்கோப்புகள், காணொளிகள், மின்னூல்கள், கட்டுரைகள் யாவும் யாவரும் பகிரும், பயன்படுத்தும் வகையில் கிரியேட்டிவ் காமன்சு உரிமையில் இருக்கும்.

நன்கொடை

உங்கள் நன்கொடைகள் தமிழுக்கான கட்டற்ற வளங்களை உருவாக்கும் செயல்களை சிறந்த வகையில் விரைந்து செய்ய ஊக்குவிக்கும்.

பின்வரும் வங்கிக் கணக்கில் உங்கள் நன்கொடைகளை அனுப்பி, உடனே விவரங்களை kaniyamfoundation@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்புங்கள்.

Kaniyam Foundation

Account Number : 606 1010 100 502 79

Union Bank Of India

West Tambaram, Chennai

IFSC – UBIN0560618

Account Type : Current Account

UPI செயலிகளுக்கான QR Code



BHIM UPI Payments Accepted at

Kaniyam Foundation



Account Number : 606101010050279, IFSC Code: UBIN0560618

Scan and Pay using any UPI supported Apps

குறிப்பு: சில UPI செயலிகளில் இந்த QR Code வேலை செய்யாமல் போகலாம். அச்சமயம் மேலே உள்ள வங்கிக் கணக்கு எண், IFSC code ஐ பயன்படுத்தவும்.

Note: Sometimes UPI does not work properly, in that case kindly use Account number and IFSC code for internet banking.